

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

Katedra oděvnictví

Technologie a řízení oděvní výroby - 3107R004

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Studie možností a efektivního využití automatizačních prvků
v oděvní výrobě v oblasti oddělování materiálu (stříhárenský
proces, tvorba nálože)**

**The study of effective utilization of automation components in
clothing industry the separating fabric section (cutting process,
spreading process)**

Zuzana Lejsková

KOD – 284

Vedoucí práce: doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.

Počet stran textu:	54
Počet obrázků:	55
Počet tabulek:	2
Počet příloh:	1

Liberec 2008

Doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.
Vedoucí KOD
Technická univerzita v Liberci
Fakulta textilní
Katedra oděvnictví

Žádost o prodloužení termínu odevzdání bakalářské práce

Žádám o prodloužení termínu odevzdání bakalářské práce do 12.5.2008

Název tématu: Studie možností a efektivního využití automatizačních prvků
v oděvní výrobě v oblasti oddělování materiálu (střihárenský proces, tvorba
nálože)

V Liberci: 7.5.2008

Zuzana Lejsková

Zuzana Lejsková
Jiráskovo nábřeží 715
Železný Brod
468 22

Technická univerzita v Liberci

Fakulta textilní

Katedra oděvnictví

Školní rok: 2007/2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Pro: **Zuzanu Lejskovou**

Obor: 3107R004 Technologie a řízení oděvní výroby

Vedoucí katedry Vám ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb. O vysokých školách určuje tuto bakalářskou práci:

Název tématu: **Studie možností a efektivního využití automatizačních prvků v oděvní výrobě v oblasti oddělování materiálu (stříhárenský proces, tvorba nálože)**

Zásady pro vypracování:

1. Proved'te rešerši zaměřenou na obecné využití automatizačních prvků v oděvní výrobě.
2. Zaměřte se na využití automatizačních prvků v oblasti tvorby nálože a oddělování materiálu.
3. Navrhněte možné využití automatizačních prvků při nakládání pletenin.

Poděkování:

Tímto bych ráda poděkovala panu doc. Ing. Antonínu Havelkovi, CSc za odborné vedení a pomoc při vypracování bakalářské práce.

Zároveň bych také chtěla poděkovat panu Ing. Melicharovi za poskytnutí informací o firmě Pleas a.s.

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne 11. 5 2008

.....

Podpis

Lejková Zuzana

Jiráskovo nábřeží 715

Železný Brod

468 22

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na možnosti efektivního využití automatizačních prvků v oděvní výrobě v oblasti oddělování materiálu.

První část bakalářské práce pojednává o automatizaci, jejím průmyslovém využití a různých prostředcích využívaných v oděvní výrobě.

Druhá část této práce je zaměřena na automatizační prvky v procesu tvorby nálože a ve stříhárenském procesu. Jsou zde uvedeny automatizační prvky využívané v těchto procesech.

Závěrečná část je věnována vlastnostem pletenin a řešení jejich negativních vlastností v procesu nakládání. Jsou zde uvedena automatizovaná zařízení vhodná pro tyto materiály. Tato část obsahuje také návrh na zařízení pro nakládání pletenin s využití automatizačních prvků. Dále využití automatizačních prvků v oděvním průmyslu v České republice a pohled do budoucna.

ABSTRACTION

This baccalaureat work is focused on capabilities of effective utilization of automation components in clothing industry, the separating fabric section.

The first part of the baccalaureat work discusses about automation, its industrial utilization and various facilities used in the clothing industry.

The second part of this baccalaureat work is oriented on automation components in the spreading and cutting process. There are introduced examples of automated units used in these processes.

The closing part is devoted to character of knitted fabrics and solution to their negative properties in the spreading process. There are introduced automated equipment suitable for knitted fabric. This part includes proposal for equipment for knitted fabrics spreading with automation elements. Moreover there are utilization of automation clothing industry in the Czech republic and expectations.

Klíčová slova: automatizace, automatizační prvky, nakládací stroje, oddělovací proces, řezací stroje, nakládání pletenin

Key words: automation, automation components, spreading machines, separating process, cutting machines, knitting spreading process

Seznam použitých symbolů

F – tahová síla

t – čas

ε – protažení

$\bar{\sigma}_x$ – deformace ve směru osy x

$\bar{\sigma}_y$ – deformace ve směru osy y

τ – smykové napětí

β – úhel zkosení

M_b – ohybový moment

$\bar{\sigma}_p$ – deformace stlačením, vyboulením

min. – minuta

m – metr

Seznam použitých zkratek

CIM – Computer Integrated Manufacturing

CAD – Computer Aided Design

CAM – Computer Aided Manufacturing

CAP – Computer Aided Planing

CAE – Computer Aided Engineering

NC – Numeric Control

CNC – Computer Numerical Control

DNC – Direct Numerical Control

PC – Personal Computer

ZZ – nakládání způsobem cik-cak

LR, RL – nakládání způsobem rub-líc

LL, RR – nakládání způsobem lícem k líci

Obsah

REJSTŘÍK OBRÁZKŮ	12
REJSTŘÍK TABULEK	14
ÚVOD	15
1 AUTOMATIZACE	16
1.1 Využití automatizační techniky	17
1.2 Automatizační prostředky	17
1.3 Počítačem podporovaná výroba	17
1.3.1 Počítačem podporované systémy	18
1.4 Přínosy a problémy automatizace	18
2 VYUŽITÍ AUTOMATIZAČNÍCH PRVKŮ V ODĚVNÍ VÝROBĚ	19
2.1 Automatizace výrobního procesu	19
2.1.1 Technická příprava výroby	20
2.1.1.1 CAD systémy – Počítačem podporovaný návrh, konstrukční příprava výroby	21
2.1.1.2 CAE systémy – počítačem podporované inženýrství	21
2.1.1.3 CAP systémy – plánování s podporou počítače	21
2.1.2 Oddělovací proces	22
2.1.3 Spojovací proces	25
2.1.3.1 Šicí stroje	26
2.1.3.2 Podleповací stroje	27
2.1.4 Tvarovací proces	28
2.2 Přídavná mechanizační a automatizační podávací zařízení	29
3 AUTOMATIZAČNÍ PRVKY V OBLASTI TVORBY NÁLOŽE A ODDĚLOVÁNÍ MATERIÁLU	30
3.1 Nakládání materiálu	30
3.1.1 Metody nakládání oděvních materiálů	31
3.1.2 Nakládací stoly	32
3.1.3 Použité techniky nakládání materiálu	33
3.1.3.1 Ruční nakládání materiálu	33
3.1.3.2 Nakládání pomocí nakládacích vozíků	33
3.1.3.3 Elektricky ovládané nakládání nakládacími stroji – poloautomatické nakládání	34
3.1.3.4 Elektricky ovládané nakládání nakládacími stroji – automatické nakládání	34

3.1.4	Automatizační prvky a přídatná zařízení nakládacích strojů	34
3.2	Přenesení nákresu stříhového položení	36
3.3	Oddělování stříhových součástí	37
3.3.1	Konvenční metody oddělování	37
3.3.2	Nekonvenční metody oddělování	39
3.4	Automatické řezací systémy	42
3.5	Automatizační prvky oddělovacích zařízení	43
3.5.1	CAM systémy – Výroba s podporou počítače –	43
3.6	Automatické výrobní linky	44
4	VYUŽITÍ AUTOMATIZAČNÍCH PRVKŮ V PROCESU NAKLÁDÁNÍ PLETENIN	45
4.1	Automatizační prvky a přídatná zařízení vhodná pro vlastnosti pletenin	53
4.2	Nabídka zařízení tuzemských a zahraničních firem určených pro nakládání pletenin	54
4.3	Vlastní návrh nakládacího zařízení pro nakládání pletenin	61
4.3.1	Pro zakázkovou a modelovou výrobu	61
4.3.2	Pro sériovou výrobu	62
4.4	Pro hromadnou výrobu	64
	Seznam použité literatury	67
	Příloha	68

Rejstřík obrázků

Obrázek 1: Schéma výrobního procesu.....	19
Obrázek 2: Schéma oddělovacího procesu	23
Obrázek 3: Prohlížeč zařízení	24
Obrázek 4: Systém řízení vad	24
Obrázek 5: Automatické etiketovací zařízení	25
Obrázek 6: Vyšívací automat	26
Obrázek 7: Automat pro šití kapes.....	27
Obrázek 8: Podlepovací kontinuální stroj s dotykovým panelem pro operátora	28
Obrázek 9: Schéma tvarovacího procesu	28
Obrázek 10: Dožehlovací stroj – propařovací komora	29
Obrázek 11: Nepřerušované nakládání (ZZ), směr vlasu.....	31
Obrázek 12: Přerušované nakládání (LR), směr vlasu.....	31
Obrázek 13: Přerušované nakládání (LL), směr vlasu	32
Obrázek 14: Nakládací vozík s ručním zakládáním.....	33
Obrázek 15: Plošina pro operátora.....	34
Obrázek 16: Koncový spínač	35
Obrázek 17: Programovatelné terminály	35
Obrázek 18: Stůl se vzduchovým polštářem.....	36
Obrázek 19: Otočný stůl s kolébkovým systémem odvíjení.....	36
Obrázek 20: Ruční krejčovské nůžky	38
Obrázek 21: Elektrické nůžky.....	38
Obrázek 22: Přenosný řezací stroj s nožem přímým, s nožem kruhovým	39
Obrázek 23: Pásový stacionární řezací stroj	39
Obrázek 24: Pojízdný řezací stroj	39
Obrázek 25: Multinástrojová řezací hlava	43
Obrázek 26: Snímací zařízení pro vzorované materiály	43
Obrázek 27: Kladení nití při osnovním pletení.....	46
Obrázek 28: Pletení řádku na pletařském stroji pro zátažnou pleteninu.....	47
Obrázek 29: Postavení a uspořádání jehelních lůžek a jehel pletařských strojů.....	47
Obrázek 30: Pletařské jehly	48
Obrázek 31: Pletené výrobky firmy Pleas.....	48

Obrázek 32: Pletené výrobky Moira	49
Obrázek 33: Technické textilie	49
Obrázek 34: Průběh deformace (v celém cyklu).....	50
Obrázek 35: Hlavní formy deformace pleteniny.....	51
Obrázek 36: Střihová součást nezrelaxovaná.....	51
Obrázek 37: Zrelaxovaná střihová součást	51
Obrázek 38: Deformace pleteniny v roli	52
Obrázek 39: Odvíjecí mulda	53
Obrázek 40: Pohyblivá koncová lišta.....	53
Obrázek 41: Pásový dopravník	54
Obrázek 42: XLs50	56
Obrázek 43: Kolébkový systém	56
Obrázek 44: Plošina pro obsluhu	56
Obrázek 45: Brio55	57
Obrázek 46: Brio55 konfigurace 1	57
Obrázek 47: Brio55 konfigurace 2	58
Obrázek 48: Brio55 konfigurace 3	58
Obrázek 49: Zakladač rolí.....	59
Obrázek 50: Brio100 konfigurace 1	59
Obrázek 51: COMPACT E 1000	60
Obrázek 52: COMPACT E 600	60
Obrázek 53: COMPACT E 1200	61
Obrázek 54: Pioneer Shuttle II C Mulde	61
Obrázek 55: Pokládací stůl s odvíječem a zakládacími pravítky	62

Rejstřík tabulek

Tabulka 1: Rozdělení pletenin a vazeb	46
Tabulka 2: Technická specifikace XLs50	63

Úvod

Automatizace je historickospolečenský proces. Počátky masové automatizace výroby spadají do 30. let 20. století, intenzivní formy se rozvíjejí od 50. let. Automatizace se rozvíjí zároveň s mechanizací a jejími pokroky. Ukazuje konkrétní cesty a prostředky pro překonání protikladu mezi fyzickou a duševní prací.

Nabídka automatizačních prvků, automatů a poloautomatů v oblasti oděvní výroby je velmi široká. Stále se rodí nové technologie, nové stroje a zvyšují se nároky na kvalitu oděvních materiálů a oděvů samotných. Tento tlak je vyvolán především přílivem levných výrobků z Asie, které jsou silnou konkurencí na našem trhu. Tuzemské podniky jsou nuceny vyrábět a nabízet stále nové a kvalitnější zboží, jelikož by se stejným sortimentem, jaký k nám přichází z „východu“ nemohly soupeřit díky nesrovnatelně vyšším výrobním cenám. Problém konkurenceschopnosti se netýká pouze českých podniků, ale postihuje většinu evropských výrobců.

Tato práce prezentuje řadu automatizovaných zařízení, použitelných v oblasti nakládání a oddělování textilního materiálu. Jsou to především automaty patřící k těm nejlepším na trhu. Jak již bylo řečeno, nabídka těchto zařízení je široká, ale také velmi nákladná.

Závěrečná část této práce je zaměřena na využití automatizačních prvků při nakládání pletenin. Tady bych ráda zmínila fakt, že pro nakládání a oddělování textilních materiálů, ať je to tkanina či pletenina, se používají většinou stejné stroje díky jejich univerzálnosti. Návrh využití automatizačních prvků při nakládání pletenin je rozdělen do tří typů výrob.

Příloha je věnována firmě Pleas a.s., která je jedním z největších tuzemských výrobců úpletů.

1 Automatizace

Automatizace je proces zavádění automatizačních prvků, tedy technologií využívajících teorií automatu a zařízení, která jsou ve své podstatě automaty. V současnosti to jsou nejčastěji počítačové systémy řízení technologických procesů a informační systémy pro podporu práce managementu a řešení úloh v projektování.

Automatizace spočívá v užití takových technických prostředků, metod a řídicích systémů, které částečně, nebo úplně osvobozují člověka od přímé účasti v procesech získávání informací, zpracování materiálů a informací, přenosu a využití energií, materiálů a informací.

Cílem automatizace je zvýšení efektivnosti výroby, produktivity práce, humanizace práce a úspora času.

Pro uskutečnění automatického průběhu nějakého procesu je zapotřebí mechanizace a řídicí technika.

Automatizace probíhá v několika vývojových stádiích:

a) DÍLČÍ AUTOMATIZACE

Automatizace jednotlivých strojů, zařízení, technologií. Liší se podle typu výroby. Pro výrobu velkosériovou a hromadnou se používá **tvrdá automatizace**. Vznikají jednoúčelové stroje jejichž automatický výkon funkcí je vestavěn do konstrukce stroje a jednotlivým strojním funkcím odpovídají funkční prvky stroje.

Pro výrobu malosériovou a kusovou se používá **pružná automatizace**. Pružně automatizovaná soustava má schopnost časté změny výroby a přechodu na jinou technologii s maximálním využitím výrobního zařízení. Funkční prvky ovládají oddělená řídicí zařízení. Požadavky na větší pružnost výroby dnes vedou k počítačové integraci i při malých sériích nebo při kusové výrobě.

b) KOMPLEXNÍ AUTOMATIZACE

Automatizace všech fází výrobního procesu počínaje přísunem surovin až po výstupní kontrolu hotové produkce; pro komplexní automatizaci je typické používání automatických soustav strojů v celých provozech a podnicích.

c) **VŠESTRANNÁ AUTOMATIZACE**

Automatizace za využití kybernetiky, robotů a samočinných počítačů. [5]

1.1 Využití automatizační techniky

Automatizují se jednotlivé výrobní stroje z hlediska pracovních cyklů. Stroje jsou dále vybavovány **programovým řízením**, které umožní podstatné zkrácení časů potřebných k nastavení souřadnic, ke změně rychlostí, posuvu, k zapínání a zastavení stroje atd.

Vedle řídicích systémů má velký význam pro mechanizaci a automatizaci technologických procesů i využívání různých **přídavných zařízení**, která umožňují zvýšit produktivitu práce na stroji, eventuálně i jeho přestavbu na automat.

Jedná se o automatizační zařízení k podávání, obracení, otáčení, kontrole součástí i k dalším úkonům technologických operací. [5]

1.2 Automatizační prostředky

Automatizační prostředky lze rozdělit podle fyzikální podstaty na automatizační prostředky pneumatické, hydraulické a elektrické. Volba druhu závisí na požadovaných technických a provozních vlastnostech řídicího systému.

Příklady automatizačních prostředků:

Vstupní – tlačítka, přepínače, potenciometry, relé – elektrické spínače, paměti, snímače fyzikálních veličin

Zprostředkovací – převodníky signálů, zesilovače, logistické obvody, regulátory, počítače

Výstupní – výkonové zesilovače, mechanické regulační orgány [17]

1.3 Počítačem podporovaná výroba

Jedná se o řízení strojů pomocí výpočetní techniky. V současné době jsou počítače využívány ve všech fázích výrobního procesu. Výroba s podporou počítačů ve všech fázích se označuje při vzájemném propojení a spolupráci všech použitých počítačů

CIM – Computer Integrated Manufacturing (výroba integrovaná pomocí počítačů). Sít' propojených počítačů zahrnuje veškeré činnosti související s výrobou, počínající marketingem a končící dodávkami produktů zákazníkům. Počítačovou integrací výroby (CIM) lze dosáhnout jak zvýšení produktivity, zvýšení pružnosti výroby, zvýšení jakosti a snížení výrobních nákladů, tak zlepšení přehledu o stavu výroby a možnosti zefektivnění odstraňováním chyb výroby.

1.3.1 Počítačem podporované systémy

CAD (Computer aided design) počítačová podpora navrhování, modelování, konstruování

CAP (Computer aided planing) počítačová podpora projektování

CAM (Computer aided manufacturing) počítačová podpora výroby (automatizovaný výrobní systém)

CAE (Computer aided engineering) počítačová podpora inženýrských prací

CAQ (Computer aided quality check) počítačová podpora kontroly kvality

CAA (Computer aided assembly) počítačová podpora montáže [3]

1.4 Přínosy a problémy automatizace

Přínosy

Zkrácení výrobních časů využitím zejména pružné automatizace. Snížení počtu přepravních, kontrolních a skladovacích operací v důsledku víceprofesnosti výrobních zařízení. Výrazné snížení počtu pracovníků oproti původní technologii, zvýšení kvality a přesnosti výroby a zajištění stálosti kvality, neboť přesnost je zde minimálně ovlivňována lidským činitelem. Humanizace práce osvobozením obsluhy od celé řady fyzicky namáhavých, stereotypně se opakujících úkonů. Obsluha těchto strojů je vysoce kvalifikovaná.

Problémy

Těsnější vzájemná závislost mezi pracovními činnostmi a větší okamžité následky selhání systému pro celý závod. Větší citlivost na lidské dovednosti a znalosti. Je potřeba více kvalifikovaných seřizovačů a programátorů, údržbářů a elektrotechniků. Automatizace přispívá ke zvyšování nezaměstnanosti. [5]

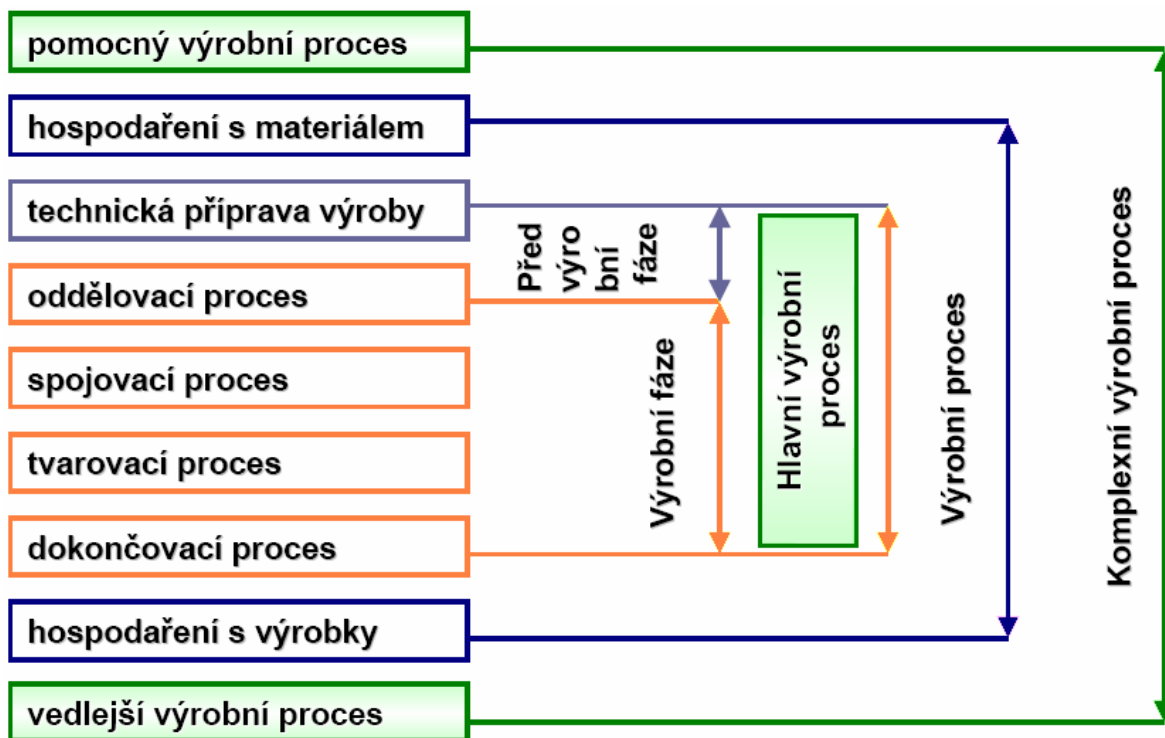
2 Využití automatizačních prvků v oděvní výrobě

2.1 Automatizace výrobního procesu

Automatizaci lze do výrobního procesu zavádět až po kompletní mechanizaci, která představuje zavádění mechanizačních prostředků pro usnadnění lidské činnosti. Mechanizační prostředky nahrazují člověka jako zdroj energie, ale zdrojem řízení zůstává člověk. V automatizovaném procesu zajišťují řízení číslicové řídicí systémy, které nahrazují myšlenkové a paměťové pochody.

Automatizují se například jednotlivé výrobní stroje z hlediska pracovních cyklů, včetně upínání, podávání a aktivní kontroly. Stroje jsou dále vybavovány programovým řízením, které umožní podstatné zkrácení časů potřebných k nastavení souřadnic, ke změně rychlostí, posuvů, k zapínání a zastavení stroje atd.

Oděvní výroba se realizuje ve výrobním procesu. Výrobní proces je souhrn pracovních a technologických procesů, jejichž výsledkem je oděvní výrobek. Oděvní výrobní proces začíná přejímkou oděvních materiálů a končí expedicí oděvních výrobků.



Obr.1: Schéma výrobního procesu [4]

Vedlejší výrobní proces zabezpečuje vedlejší výrobu. V oděvní výrobní jednotce se uskutečňuje tehdy, souvisí-li s potřebami hlavního výrobního procesu. Dodává např. energii.

Pomocný výrobní proces je proces nezbytně nutný pro zajištění hlavního výrobního procesu. Výrobky a služby pomocných výrobních procesů jsou určeny k zabezpečení chodu hlavních a vedlejších výrobních procesů. Jejich úkolem je poskytování údržby opravárenské a energetické.

[1]

2.1.1 Technická příprava výroby

Technická příprava výroby je nevýrobní část, skládající se ze tří fází:

- tvorba modelů
- konstrukční příprava výroby
- technologická příprava výroby

Tvorba modelů

Na základě módních trendů se ve vývojovém středisku vyhotovují průmyslové kolekce modelů. Toto středisko vypracovává čtvrtletní kolekce návrhářů, technické podklady na přípravu výrobního procesu, zhotovuje základní střih na každý kus oděvu, atd. Konstrukční středisko vyrábí střihové a kontrolní šablony pro střihárnu a pro dílnu. Navržené modely se realizují v modelové dílně a podle rozsahu podniku se zpracovávají modelové kolekce.

Konstrukční příprava výroby

Úkolem konstrukčního oddělení je konstrukce základního střihu, konstrukce členěného střihu, stupňování, vytváření střihových šablon a nákresu střihového položení.

Technologická příprava výroby

V této fázi se tvoří technologické postupy (pracovní předpis, pracovní postup, výrobní postup), které shrnují uplatnění zásad progresivní technologie, technologické normalizace a typizace výrobku

Ve všech třech uvedených fázích jsou hlavním automatizačním prvkem počítače a počítačové systémy. Mezi systémy, podporující technickou přípravu výroby, patří

CAD a CAE systémy. Dalším možným automatizovaným vybavením tohoto procesu mohou být například grafický terminál, alfanumerická klávesnice, světelné pero, grafický tablet, digitizér, scanner, videokamera, tiskárna, plotter, cutter, atd. Všechna tato zařízení mohou být propojena s počítačem. Ten zpracovává vstupní informace (vložené klávesnicí, perem na grafický tablet, scannerem, videokamerou, digitizérem) a výstupem těchto zpracovaných informací mohou být například stříhové šablony (tiskárny, plottery, cuttery).

2.1.1.1 CAD systémy – Počítačem podporovaný návrh, konstrukční příprava výroby

CAD systémy poskytují moderní tvorbu výkresové dokumentace a možnost tvorby prostorových modelů navrhovaných výrobků a součástí. Proces konstruování formou CAD je interakční proces, ve kterém konstruktér postupně zlepšuje své řešení, vytváří vhodné varianty a určuje optimální způsob řešení. Jakákoliv změna se automaticky promítá do všech navazujících částí modelu a je provedena do všech důsledků (asociativní geometrie).

2.1.1.2 CAE systémy – počítačem podporované inženýrství

Systémy CAE jsou systémy zabývající se analýzou geometrických dat získaných v návrhu v systému CAD, umožňující simulovat a studovat chování navržených produktů, tak aby jejich vlastnosti byly v předpokládaných podmínkách realizace optimální.

Příklad: Návrh z CAD je analyzován moduly CAE a vrácen zpět modulům CAD ke změně geometrie produktu dokud nejsou parametry návrhu úspěšně optimalizovány.

2.1.1.3 CAP systémy – plánování s podporou počítače

CAP systémy tvoří spojovací prvek mezi konstrukcí (CAD) a výrobou (CAM). K nejdůležitějším úlohám přípravy výroby patří konzultace s konstruktéry a požadavky na konstrukci, sestavení plánů výroby, sestavení plánů montáže, sestavení plánů kontrol,

vytvoření programů pro NC stroje a manipulační systémy a v neposlední řadě sestavení plánů výrobních prostředků.

Vstupem pro CAP jsou data z databáze CAD a výstupem jsou časové rozvrhy výrobních a montážních operací na jednotlivých pracovištích, plány zkoušek a vybavení pracovišť.

Rozvoj výpočetní techniky přinesl CNC – řízení založené na spojení NC – řízení s řídicím počítačem DNC (Direct Numerical Control = přímé číslicové řízení). Při propojení činností systému CAD a CAP mluvíme o inženýrské činnosti s podporou počítačů CAE (Computer Aided Engineering). Propojením CAD, CAE a systému pro řízení výroby a montáže vznikají systémy CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing). Pojem označuje kompletní návrhářský proces, při kterém se objekty navržené v CAD programu převedou do speciálních příkazů pro stroje, schopné požadovaný výrobek vytvořit. CAM v oděvním průmyslu představuje automatický výřez na řezacích zařízeních.

[3]

2.1.2 Oddělovací proces

Jedná se o dílčí výrobní úsek jehož racionalizace a mechanizace přináší největší úspory při zvyšování produktivity práce.

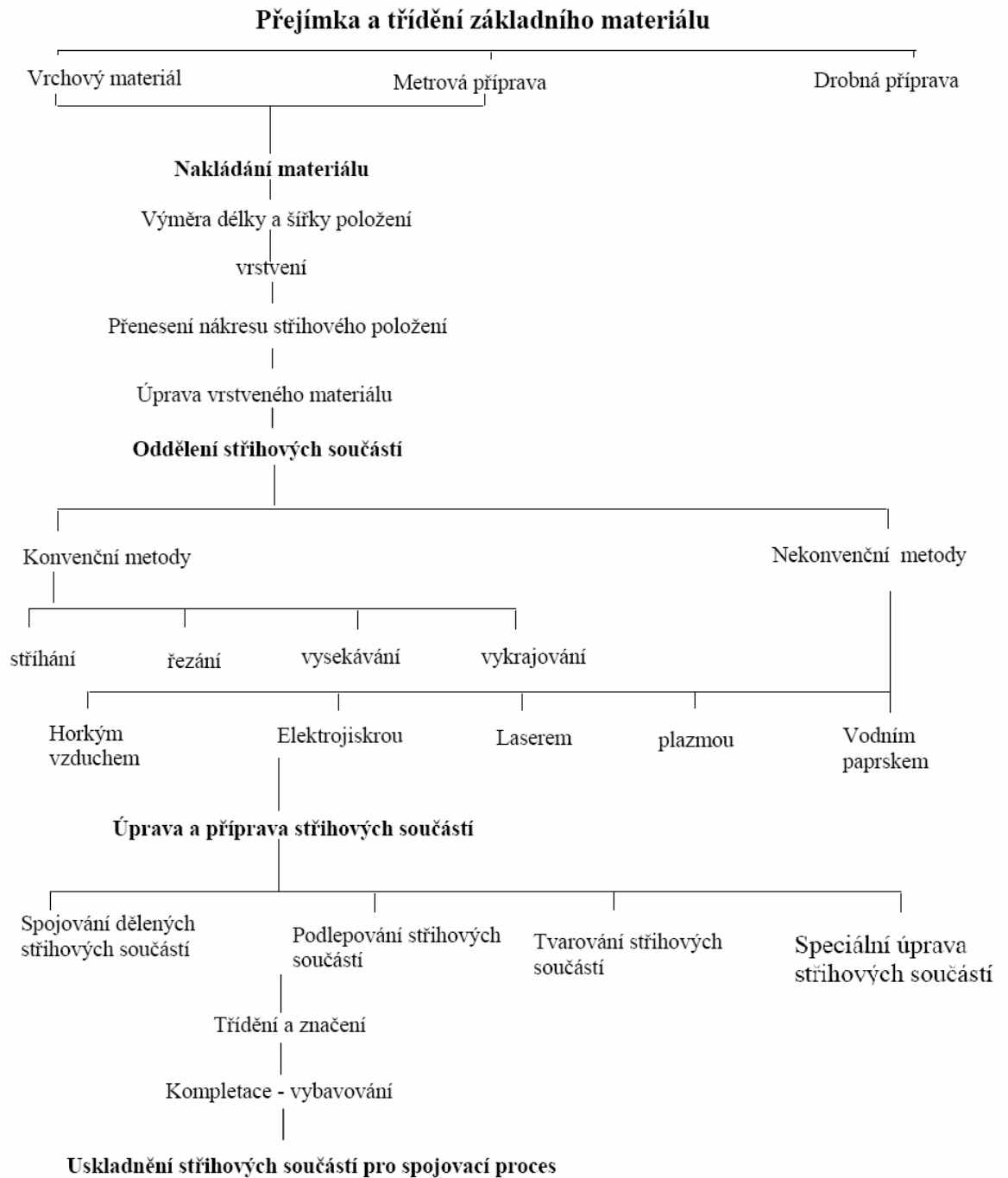
V oddělovacím procesu dochází k přeměně oděvního materiálu na požadovaný soubor dílů a částí budoucího výrobku. To znamená, že v této části výrobního procesu se zásadním způsobem ovlivňuje spotřeba oděvního materiálu a s tím i cena výrobku. Má zajistit nejpresnější oddělení stříhových součástí s co nejmenším odpadem při nejmenší spotřebě materiálu.

Celý proces je prováděn na stříhárnách, které jsou vybaveny příslušným zařízením. Technologie stříhání se řídí technologickou dokumentací.

Vybavenost stříhárenských linek technikou je závislá na **stupni uplatnění mechanizace**, která je podmíněna následujícími faktory:

- Kvalitativní a kvantitativní parametry zpracovávaných materiálů
- Prostorovými podmínkami stříhárenského procesu
- Množstvím finančních prostředků

Blokové schéma oddělovacího procesu



Obr.2: Schéma oddělovacího procesu

[1]

Přejímka a třídění základního materiálu

Přejímka a třídění metrových oděvních materiálů se rozlišuje na kvalitativní a kvantitativní. Usnadňuje následné nakládání materiálu. Dochází zde ke kontrole šířek materiálu, kontrole vad materiálu a kontrole různobarevnosti.

Pro tyto účely existují prohlížecká zařízení, která jsou určena k převíjení a odměřování textilních materiálů. Obsluha kontroluje kvalitu materiálu a zaznamenává vady.



Obr.3: Prohlížecké zařízení [6]

Pro kontrolu materiálu existují také automatická zařízení, snímáče vad materiálu, které zaznamenávají tvar, velikost a polohu vad. Příkladem je zařízení firmy Gerber. Toto kontrolní zařízení obsahuje laserový ukazatel, který využívá souřadnice X – Y k určení defektní oblasti materiálu.



Obr.4: Systém řízení vad [7]

Nakládání materiálu

Nakládání oděvních materiálů je důležitým činitelem pro budoucí kvalitu výrobku. Správně připravená nálož je základem pro náležité úspory materiálu, přípravu přesných stříhových součástí a pro správný průběh dalších výrobních operací. Samotnému vrstvení předchází výměra délky a šířky položení. Po ukončení vrstvení následuje přenesení nákresu stříhového položení a úprava vrstveného materiálu.

Automatizace a automatizační prvky v procesu nakládání materiálu a oddělování stříhových součástí jsou zvýrazněny v kapitole Využití automatizačních prvků v procesu nakládání a oddělování textilního materiálu.

Oddělování stříhových součástí

Oddělování stříhových součástí se provádí buď konvenčními, nebo nekonvenčními způsoby. Jde o proces získávání stříhových součástí z předem připravené polohy.

Úprava a příprava stříhových součástí

V této fázi jde především o provedení smluvních značek z hlediska postupu výroby, omezení třepivosti okrajů, označení stříhových součástí, etiketování, příprava pro následný dílčí výrobní proces včetně příslušných úprav.

Pro tuto fázi byla vyvinuta různá zařízení na etiketování a označování stříhových součástí. K těm nejjednodušším patří etiketovací kleště pro ruční aplikaci etiket na stříhovou součást. Pro automatická nakládací nebo oddělovací zařízení lze použít automatické etiketovací hlavy, které jako součást těchto strojů v průběhu nakládání či oddělování materiálu aplikují etikety na stříhové součásti, nebo jiná určená místa.



Obr.5: Automatické etiketovací zařízení [8]

2.1.3 Spojovací proces

Úkolem spojovacího procesu je spojení stříhových součástí. Spojování se provádí hlavně šitím, ale také je možné lepení či svařování. To se však v oděvnictví používá velice zřídka. Hlavním zařízením v oblasti spojování jsou tedy šicí stroje.

Ve spojovacím procesu se objevuje nejen velké množství automatizačních prvků, ale také automatů, které samočinně vykonávají danou operaci bez pomoci obsluhy. Kromě šicích strojů se jedná hlavně o zařízení pro podlepování oděvních součástí.

Spojovací proces lze rozdělit na:

- Přejímka stříhových součástí ze oddělovacího procesu
- Vybavování stříhových součástí pro pracovní skupiny
- Podlepování – často se provádí na podlepovacích strojích
- Spojování a montáž
- Ruční práce
- Uskladnění výrobků pro tvarovací proces

2.1.3.1 Šicí stroje

Podle stupně automatizace dělíme šicí stroje na:

- Stroje bez automatizačních prvků – nemohou pracovat bez přímého přispění obsluhy
- Stroje s automatizačními prvky – šicí stroje vybavené takovými automatizačními prvky, které nevyžadují v průběhu chodu stroje zásah obsluhy

Poloautomatické šicí stroje - Plní svoji funkci s minimálním přispěním lidské pracovní síly (přísun a odsun rozpracovaného výrobku do nebo z pracovního prostoru).



Obr.6: Vyšívací automat [10]

Automatické šicí stroje - zajišťují samy také přísun a odsun zpracovaného materiálu

Ve spojovacím procesu v oděvní výrobě se objevuje velké množství automatizačních prvků, nejčastěji ve velkých šicích dílnách, kde lze najít také různé automaty a poloautomaty, jednoúčelové stroje, které jsou řízeny počítačovou technikou. Jde například o vyšívací poloautomaty, nebo stroje na přišívání knoflíků. Programování těchto strojů se provádí pomocí LCD displeje.



Obr.7: Automat pro šítí kapes [9]

2.1.3.2 Podlepvací stroje

Cílem podlepování je zpevnit výrobek, dát mu požadovaný tvar a schopnost si jej udržet.

Podlepvací stroje dělíme na:

- kontinuální
- diskontinuální.

Kontinuální stroje pracují nepřetržitým způsobem, mají čtyři pracovní fáze. Nejprve je třeba naložení oděvních součástí na pracovní nakládací plochu polepovacího stroje, poté dojde k nahřátí podlepovaných součástí, následuje lisování a na konec se součásti chladí.

Diskontinuální stroje pracují přetržitě. Součást je po vložení do stroje vystavena současně tlaku a teplotě po určitou dobu.

Podlepvací stroje jsou automaty nebo poloautomaty, které podle zadaných údajů, jako je teplota, tlak, rychlost dopravního pásu nebo čas, vykonávají operaci bez obsluhy.

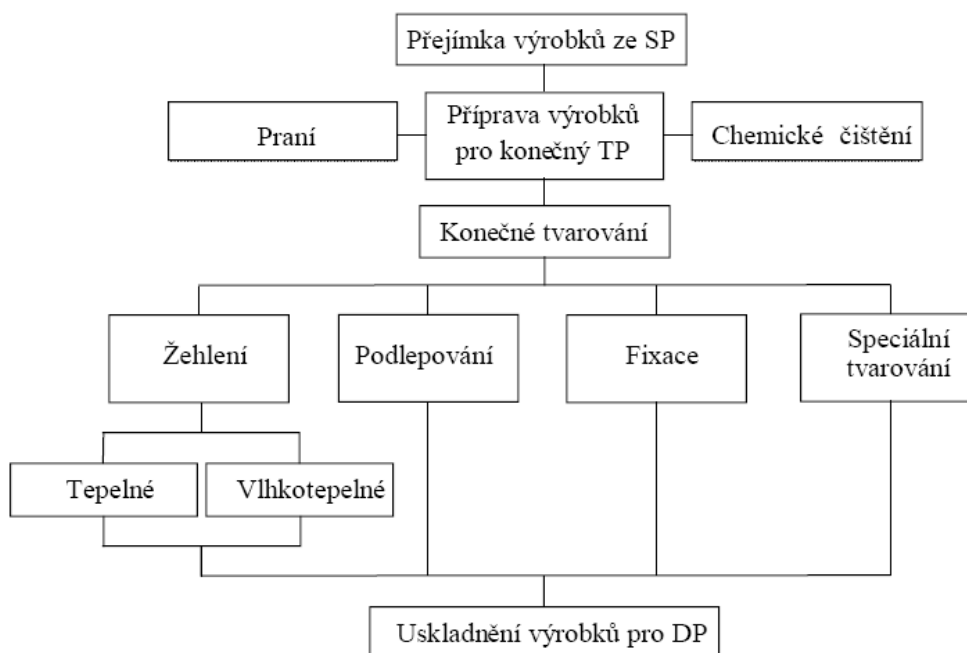


Obr.8: Podlepvací kontinuální stroj s dotykovým panelem pro operátora [11]

2.1.4 Tvarovací proces

Úkolem tvarovacího procesu je dodat oděvnímu výrobku maximální stálost a zlepšit jeho estetický vzhled. Nejdůležitějším procesem v této části výroby je žehlení, které se provádí ručně, ale také na žehlících strojích.

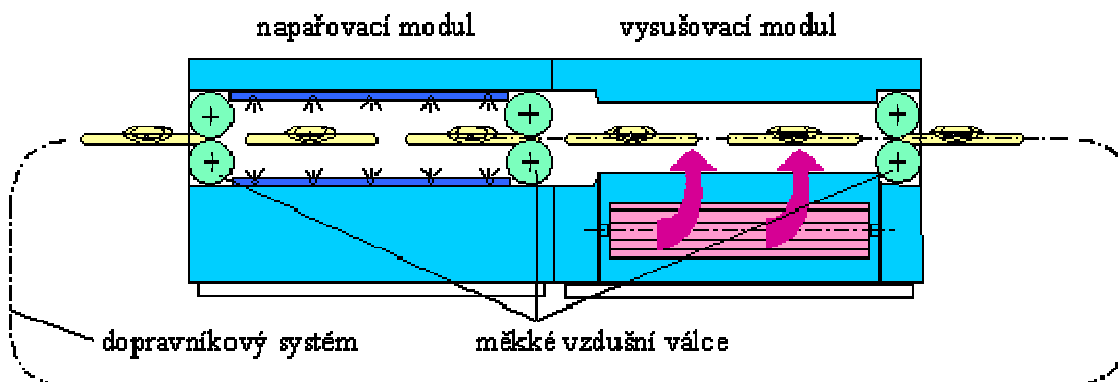
Blokové schéma tvarovacího procesu



Obr.9: Schéma tvarovacího procesu

Provádí se tepelným a vlhkoteplným tvarováním pomocí žehliček a žehlících těles, žehlících strojů (tandemové, karuselové a stroje základního provedení), žehlících figurín, podlepvacích strojů dožehlovacích strojů, plisovacích strojů, fixačních strojů, atd.

V této oblasti lze najít mnoho automatizačních prvků, jako jsou automatické vyvíječe páry, dopravní pásy, snímací zařízení, regulátory teploty (termostat), tlaku (redukční ventily), času (časové spínače), atd.



Obr.10: Dožehlovací stroj - propařovací komora [12]

2.2 Přídavná mechanizační a automatizační podávací zařízení

Jedním ze závažných problémů při automatizaci technologických procesů je automatizace podávání surovin, polotovarů, popřípadě součástí do pracovního prostoru stroje. Řešení otázek spojených s tímto problémem je komplikováno mnohotvárností polotovarů součástí, která vyžaduje zabývat se každým případem samostatně.

Výhody automatizace podávání lze shrnout do těchto bodů:

- umožňuje přeměnit stroje v automaty
- zvyšuje produktivitu práce
- zvyšuje součinitel využití stroje

Podávací zařízení se dělí podle stupně automatizace na:

- jednoduchá podávací zařízení
- zvedací a podávací zařízení
- podávací zařízení se zásobníkem
- podávací zařízení s násypkou
-

Jednoduchá podávací zařízení se používají tam, kde se zpracovává materiál ve tvaru tyčí, trubek, pásů nebo svitků.

Zvedací a podávací zařízení se používá pro těžké předměty složitých geometrických tvarů. Slouží ke zvednutí a zasunutí součástí do pracovního prostoru stroje.

Podávací zařízení se zásobníkem představuje přechod k částečně automatizovanému podávání. Předměty jsou složeny v zásobníku. Podávání se děje automaticky v souladu s pracovním cyklem stroje.

Podávací zařízení s násypkou je systém plně automatizovaného podávání. Předměty se nacházejí v neuspořádaném tvaru v násypce. Z ní je odebírá a směrově orientuje usměrňovací zařízení, které je dopraví do zásobníku. Odtud jsou podávány do pracovního prostoru stroje podávacím zařízením. [5]

3 Automatizační prvky v oblasti tvorby nálože a oddělování materiálu

3.1 Nakládání materiálu

Materiál musí být nakládán tak, aby nedocházelo k posouvání vrstev a deformaci materiálu. To není snadný úkol díky klouzavosti některých materiálů, tahu při odvíjení materiálů a elektrostatickým jevům. Před procesem nakládání je nutné zvolit vhodnou výšku vrstvy tak, aby vyhovovala složitosti stříhových součástí a zabránilo se posunu vrstev.

Mezi faktory ovlivňující nakládání textilií tedy patří klouzavost materiálu, složitost stříhové součásti, charakter materiálu, parametry polohy a rychlost nakládání.

Metrové oděvní materiály přicházejí do průmyslové oděvní výroby v úpravě:

- Skládané (v délce 1 metr)
- Natáčené na podložky
- Rolované na tyčích

Materiály mohou být dodávány v:

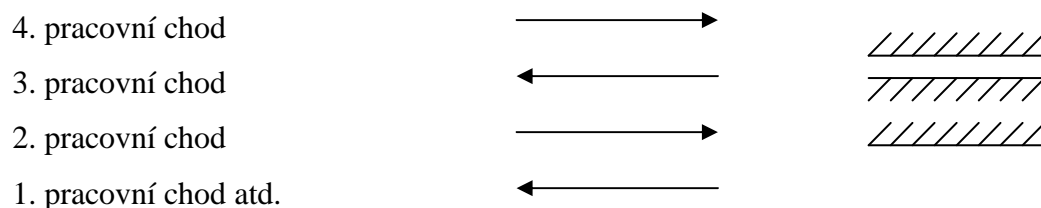
- Plné šíři
- Poloviční šíři
- Hadici (dutá pletenina)

3.1.1 Metody nakládání oděvních materiálů

Způsob nakládání závisí na druhu materiálu, zda je vzorovaný, vlasový či jednobarevný dodávaný v plné nebo poloviční šíři nebo v hadici.

a. Nepřerušované nakládání (ZZ)

Tento způsob nakládání přichází v úvahu především u materiálů jednobarevných hladkých a pravidelně vzorovaných bez vlasu, nebo s vlasem a vzorem kde nezáleží na jeho směru. Pro materiály dodávané v plné šíři. Jednotlivé listy materiálu nejsou odřezávány, nýbrž se vrství bez přerušení. Proto se toto nakládání nazývá nepřerušované.

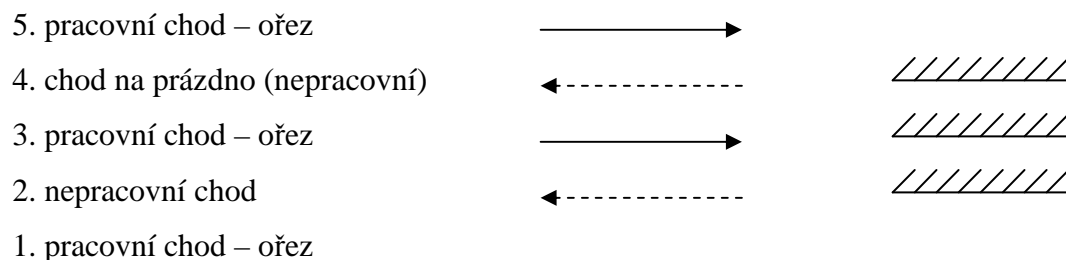


Obrázek 11: Nepřerušované nakládání (ZZ), směr vlasu

Tímto způsobem se nakládají materiály pro pracovní oděvy, prádlo, technické výrobky, atd.

b. Přerušované nakládání (LR, RL)

Tento způsob nakládání se používá při zpracování větších šířek vlasových, jednosměrně vzorovaných a lesklých materiálů. Je přitom výhodnější, leží-li lícní strana prvního listu navrch z důvodu kontroly vad materiálu. Tento způsob nutně vyžaduje nepracovní chod nakládacího zařízení, neboť je třeba začít vždy na stejném konci stroje. List materiálu se odřízne vždy po ukončení pracovního chodu.



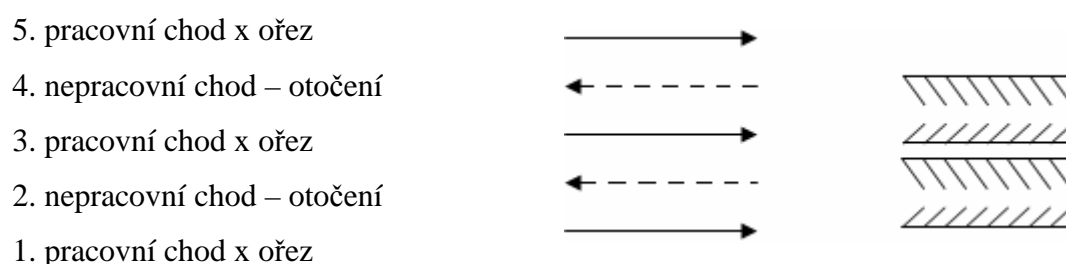
Obrázek 12: Přerušované nakládání (LR), směr vlasu

Způsobem LR se nakládají např. materiály pro technickou konfekci, svrchní oděvy, a čalounění.

c. Přerušované nakládání (LL, RR)

Tento způsob nakládání je vhodný pro materiály vlasové a se vzorem v poloviční šíři. Listy jsou položeny lícem k sobě, tedy rubem k rubu. Pracovní chod nakládání začíná tedy vždy na stejném konci polohy, ale listy musí být odděleny.

Aby se odstranila tato nevýhoda, musí se při každém druhém pracovním chodu materiál otočit o 180 °, pak je i pro materiály v plné šířce možné přesné nakládání. Otočení materiálu je nutné, aby se pootočil vlas.



Obrázek 13: Přerušované nakládání (LL), směr vlasu

Způsobem LL, RR se nakládá materiál např. pro svrchní oděvy, prádlo a kožené oděvy.

3.1.2 Nakládací stoly

Nakládací stoly by měly mít vysokou stabilitu, aby nedocházelo k vibracím, stavebnicovou konstrukci s výsuvnou spodní částí pro případ nerovnosti podlahy a nepoškoditelnou vrchní desku.

Nakládací stoly lze rozdělit na:

- Stoly hladké
- Stoly štětinové
- Stoly se vzduchovým polštářem
- Stoly s dopravním pásem

3.1.3 Použité techniky nakládání materiálu

- Ruční nakládání
- Ručně ovládané mechanické nakládání pomocí nakládacího vozíku
- Elektricky ovládané nakládání nakládacími stroji
 - automatické
 - poloautomatické

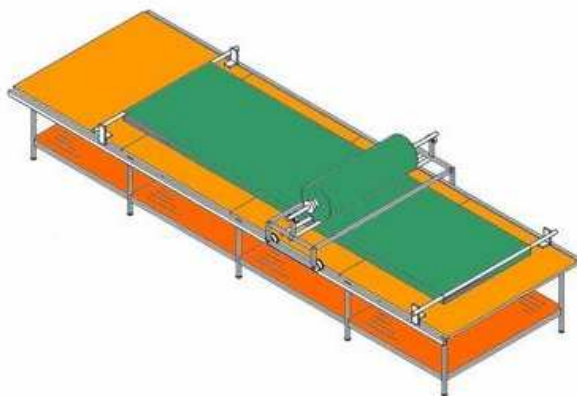
3.1.3.1 Ruční nakládání materiálu

Ruční nakládání je pro průmyslovou výrobu nevhodné pro jeho nákladovost a nepřesnost. Používá se v zakázkové a malosériové výrobě, ve výrobě vzorů nebo u vzorových materiálů na nakládacích stolech. Ruční nakládání si vyžaduje jednu nebo dvě pracovní síly podle šířky materiálu.

Přídavná zařízení umožňují určitou mechanizaci pracovního procesu (vodící a napínací lišty, zařízení na odřezávání listů, vyrovnávací zařízení, atd.).

3.1.3.2 Nakládání pomocí nakládacích vozíků

Jednoduché ručně ovládané nakládací vozíky byly vyvinuty spolu s odvíjecími a přídržnými zařízeními k nakládacím stolům pro rychlejší a pohodlnější nakládání materiálu. Ty se staly základem pro složitější mechanické a automatické nakládací stroje.



Obr.14: Nakládací vozík s ručním nakládáním [6]

3.1.3.3 Elektricky ovládané nakládání nakládacími stroji – poloautomatické nakládání

Poloautomatické nakládání se vyznačuje zmechanizováním určitých úkonů nakládání. Ke standardní výbavě poloautomatického zařízení patří řezací element, zařízení na přehýbání krajů na konci vrstvy a zařízení pro přidržování konců. Součástí stroje je plošina pro spolujízdu, odkud obsluha nakládání řídí.

Poloautomatické nakládání lze použít pro všechny způsoby nakládání.

3.1.3.4 Elektricky ovládané nakládání nakládacími stroji – automatické nakládání

Automatické nakládání je zcela samočinné. Obsluha pouze nastaví výšku a délku vrstvy a kontroluje operaci nakládání. Výměny balíku materiálu i navádění balíku do vodících prvků musí i nadále obstarávat obsluha.

Automatické nakládání je možno použít také pro RR a LL způsob nakládání.

[4]

3.1.4 Automatizační prvky a přídatná zařízení nakládacích strojů

- Vozík nebo plocha pro naknihovaný materiál
- Přídatné čelní válce pro hadicový materiál
- Přídatný válec pro opačně navinutý materiál
- Válec pro vyhlazování materiálu
- Přípojka pro dotykovou obrazovku
- Pojízdna plošina pro operátora
- Ořezová aut. lišta pro ořez na jedné i obou stranách
- Ořezová aut. lišta pro jednosměrné nakládání a pro výstřih vad
- Trhací lišta - látku nastříhne, pak roztrhne po niti a na konci dostříhne
- Cík-cak lišta, koncové lišty



Obr.15: Plošina pro operátora [8]

- Zařízení pro zakládání rolí materiálu
- Senzor pro řízení hrany
- Čítač na odměřování délky
- Koncový spínač pro zastavení nakládacího stroje na konci polohy
- Pohon a napájecí zdroje
- Regulátory rychlosti, napětí
- Snímače (laserové, fotoelektrické,..) pro snímání vad materiálu, vzoru materiálu
- Bezpečnostní komponenty jako tlačítko STOP, bezpečnostní spínače a vypínače pro ochranu obsluhy, ale také stroje samotného
- Čítače
- Signalizace



Obr.16: Koncový spínač [13]

- Programovatelný terminál pro obsluhu k nastavení programu, podle kterého se uskuteční proces nakládání. Tyto terminály mají mnoho různých funkcí. Ty nejjednodušší mají pouze funkce pro zadávání údajů o poloze, složitější terminály mají dotykovou obrazovku s mnoha dalšími



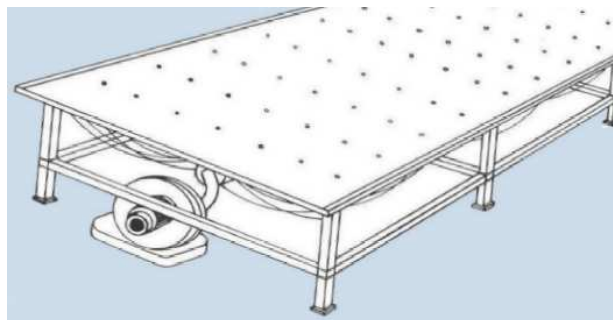
údaji.



Obr.17: Programovatelné terminály

- Vzduchový polštář pro transport naložených vrstev. Úkolem vzduchového polštáře je nadlehčení materiálu, který umožňuje snadný přesun, vrstvy

k procesu oddělování, pouze jednou osobou. Prstencové trysky usměrňují proud vzduchu, který se poté rovnoměrně rozprostírá nad deskou stolu.



Obr.18: Stůl se vzduchovým polštářem [14]

- Pásový dopravník slouží k transportu naložené vrstvy k oddělovacímu zařízení
- Vakuové zařízení pro zajištění stability naložené vrstvy
- Kolébkový systém odvíjení materiálu. Zajišťuje beznapěťové odvíjení materiálu odvíjecí kolébkou.
- Otočný stůl umožňuje převíjení a zakládání materiálu



Obr.19: Otočný stůl s kolébkovým systémem odvíjení [8]

3.2 Přenesení nákresu stříhového položení

Nákresy stříhových položení se zhotovují buď ve zmenšeném měřítku a to 1:3, 1:5 nebo ve skutečném měřítku 1:1. Přenáší se přímým nebo nepřímým způsobem, nebo numerickým způsobem.

Přímá metoda spočívá v kladení stříhových šablon přímo na materiál nebo na pomocný papír. Jde o neopakovatelné metody. Patří sem špendlení, nažehlování, obkreslování stříhových součástí, práškovací metoda a postříkovací metoda.

Nepřímé metody pracují s kopiemi nákresů, poloha se přenáší na navrstvený materiál. Jde o opakovatelné metody. Mezi ně patří perforační, fotografické, hektografické, xerografické, obtiskovací a planografické metody.

Numerické způsoby

Počítač převede stříhové polohy do číslíkové formy, která udává polohu obrysů šablon. Počítač je přímo propojen s řezací hlavou. Pro tento způsob není potřeba žádných předloh.

Numerické způsoby přenosu stříhových poloh jsou velice důležité pro automatizaci oddělovacího procesu. Dochází zde k velké úspoře času a materiálu s maximální přesností.

3.3 Oddělování stříhových součástí

Stříhové součásti lze oddělovat buď konvenčními, nebo nekonvenčními způsoby. V oděvní výrobě jsou stále preferovány spíše klasické, nebo-li konvenční metody oddělování textilií. Nekonvenční metody se v oděvnictví používají jen zřídka. Širší uplatnění našly v oblasti výroby technické konfekce.

Mezi faktory ovlivňující kvalitu oddělování patří délka a výška nálože, druh oděvního materiálu, rozměry stříhových součástí, rychlost řezacího elementu a zručnost pracovní síly.

3.3.1 Konvenční metody oddělování

Stříhání

Používá se hlavně v zakázkové a malosériové výrobě.

Nejčastěji užívaným zařízením pro stříhání jsou ruční a elektrické nůžky. Ruční nůžky (krejčovské, švadlenské, nůžky k odstříhování konců nití, nůžky k odstříhování vzorků oděvních materiálů) se používají pro oddělování pouze 1 – 2 vrstev. Nůžky elektrické se používají pro oddělování 3 – 5 vrstev oděvního materiálu.



Obr.20: Ruční krejčovské nůžky [6]



Obr.21: Elektrické nůžky [6]

Vykrajování

Pro tento způsob oddělování se používají vykrajovací nože tzv. knejpy. Jsou to velkoploché ruční nože. Vykrajování se používá pro kompaktní materiály, nebo pro silně impregnované textilie hlavně v řemeslné výrobě.

Vysekávání

K vysekávání se používají tvarované nože – raznice, které musí být vyrobeny pro každou součást, tvar a velikost zvlášť. Raznice dělíme na kované, pro vysekávání jednotlivých stříhových součástí, a tvarované, pro vysekávání celých stříhových položek.

Řezání

Pro řezání se používají řezací stroje s nožem přímým, řezací stroje s nožem kruhovým a řezací stroje s nožem pásovým (pásová pila).

Z hlediska konstrukce to mohou být stroje:

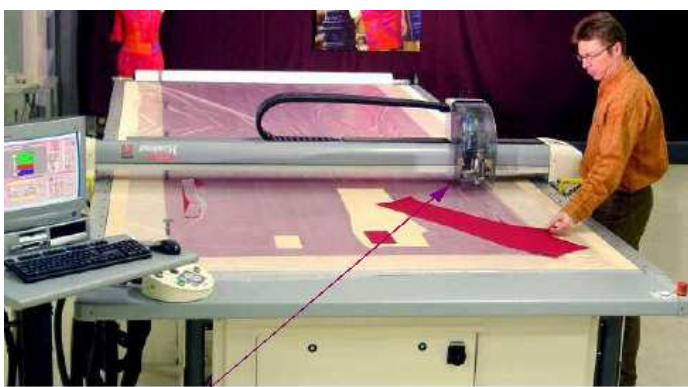
- **Přenosné** – mají ruční obsluhu, jsou opatřeny buď nožem přímým nebo kruhovým, při řezání se pohybuje stroj a řezaná vrstva leží na místě
- **Stacionární** – oproti ručnímu řezání je v tomto případě nůž na místě a obsluha proti němu vede vrstvu oděvního materiálu. Používají se zejména pásové řezací stroje (vertikální, horizontální).
- **Pojízdné** – tyto řezací stroje se vyskytují zejména u automatů. Pracují samostatně bez zásahu obsluhy a jejich dráha je určena programově. V tomto případě není třeba přenášení stříhového položení na naloženou vrstvu materiálu.



Obr.22: Přenosný řezací stroj s nožem přímým (a), s nožem kruhovým (b) [15]



Obr.23: Pásový stacionární řezací stroj [15]



Obr.24: Pojízdný řezací stroj [16]

3.3.2 Nekonenční metody oddělování

Vodním paprskem

Podstatou této metody dělení materiálů je obrušování děleného materiálu tlakem vodního paprsku. Pracovní tlak vody dosahuje až 600 MPa. Tlakovým zdrojem jsou speciální vysokotlaká čerpadla. Paprsek vzniká v řezací hlavě zakončené tryskou. Při zpracování měkkých materiálů se používá čistý vodní paprsek široký cca 0,15-0,30 mm, pro ostatní případy je třeba použít abrazivní paprsek široký cca 0,8-1,5 mm. Vhodnou přísadou je přírodní olivín nebo granát – abrazivo zvolené dle tvrdosti řezaného materiálu. Hydroabrazivní paprsek je díky své vysoké energii schopen řezat materiály v tloušťkách 100 mm a více.

Pohyb řezací hlavy a tedy celá dráha řezu je řízena počítačem dle předem sestaveného programu. Standardní přesnost výřezu je $\pm 0,2$ mm/m. Po provedení řezu se směs vody a abraziva zachycuje v lapači (vaně), umístěné pod řezaným materiálem.

Technologie řezání rozličných materiálů vysokotlakým vodním či hydroabrazivním paprskem se celosvětově rozšiřuje do všech oblastí průmyslu.

Výhody řezání vodním paprskem:

- vysoká rychlost řezání
- studený řez bez tepelného, mechanického a chemického ovlivnění řezaného materiálu
- malá hlučnost
- nevytváří se prach

Nevýhody řezání vodním paprskem:

- zaoblení vnitřních rohů
- nelze použít na materiály špatně snášející vodu
- nutný odvod vody

Horkým vzduchem

Beznožové řezání horkým vzduchem je známo již dlouhou dobu, prozatím se však neosvědčilo.

Ultrazvukem

Tato metoda je kombinace mechanické a tepelné metody. Energie je dodána přes ultrazvukové kmity do generátoru, odkud se kmitavá energie přenese do materiálu. Tavený materiál musí být viskózní.

Elektrojiskrou

Při užití této metody musí být náčrt stříhového položení nakreslen grafitovou čarou. K jejímu začátku se přiloží elektroda a na konec obrysu se přiloží druhá elektroda. Po zavedení proudu o vysokém napětí se oddělí oděvný materiál po celé délce obrysu.

Laserovým paprskem

Tento způsob řezání je možné použít pro různé druhy materiálů. Jedná se zejména o materiály s malou tepelnou vodivostí. Při řezání laserovým svazkem nehraje roli tvrdost materiálu, ale rozhodující jsou jeho optické a tepelné vlastnosti.

Při laserovém řezání je snahou co nejrychleji lokálně odpařit materiál za pomoci energie laserového záření při zachování co nejmenší oblasti zasažené tepelnými účinky.

Při řezání laserovým svazkem nehraje roli tvrdost materiálu, ale rozhodující jsou jeho optické a tepelné vlastnosti. Při řezání se pohybuje buď laserový svazek po obrobku, nebo častěji obrobek vůči svazku.

Ve většině průmyslových aplikací využívajících laserové řezání se přivádí koaxiálně s laserovým svazkem na místo řezání proud plynu, ten v případě řezání textilií slouží k ochlazování okolí řezu.

K nejrozšířenějším laserům patří **CO₂ laser**, který vyniká dobrou kvalitou laserového svazku. Výhodně ho lze použít hlavně pro sváření a řezání kovových plechů značných tloušťek. Pro výrobu vysokovýkonných laserových systémů je tento typ laseru nevhodný.

Jako velmi perspektivní se dnes zdají být polovodičové vysokovýkonové **laserové diody HDL**, které jsou teprve na začátku průmyslového využívání. Tyto systémy vynikají elektrickou účinností (25 – 30%), neboť přeměňují elektrický proud přímo na světelné záření. Mají příznivou vlnovou délku – 800 – 900 nm a dnes se již vyrábí laserové diody, jejichž záření je přímo navedeno do optického vlákna (**vláknové lasery**). Systémy DHL jsou velmi kompaktní, nenáročné na údržbu a velice lehké. Díky tomu se velice snadno integrují do stávajících zařízení.

Výhody laserového řezání:

- minimální odpad
- vysoká kvalita řezu
- šířka řezu je do 1 mm
- bezhlučná technologie
- prakticky bez odpadu

Nevýhody laserového řezání:

- potřeba odvádět kouřové zplodiny
- spékání materiálu
- nebezpečné lidskému zraku
- značné pořizovací ceny

Řezání laserem v oděvní výrobě je na tom velmi podobně jako řezání vodním paprskem. Obě tyto technologie oddělování se stále vyvíjejí a zdokonalují, ale jejich vývoj je zaměřen spíše na jiné materiály, než na textilie. Alespoň prozatím tedy platí, že

nekonvenční způsoby oddělování textilního materiálu v oděvnictví nemohou zastoupit tradiční konvenční způsoby oddělování.

Využití vodního paprsku a laseru jako řezacího nástroje na textilie lze nalézt například v automobilovém průmyslu při výrobě airbagů.

Plazmou

Princip řezání plazmou je obdobný jako řezání laserovým paprskem. Svařovací plazmové hořáky mají fokuzaci, která zabraňuje rozšíření paprsku po výstupu z trysky . Lze ji použít pouze pro oddělování malého počtu listů oděvního materiálu.

Automatizační prvky lze najít především v stříhárnách hromadné výroby, ale také ve výrobě sériové, i když v menší míře.

3.4 Automatické řezací systémy

Jsou to automatizované oddělovací systémy s vestavěnými řezacími jednotkami a dělí se na:

- Systémy s nožem vertikálním
- Laserové systémy
- Systémy s vodním paprskem

Nejrozšířenější automatické řezací systémy pracují na mechanickém principu oddělování, tj. s nožem vertikálním. Řezací jednotka je umístěna na nosné konstrukci, kterou tvoří mostový vozík vedený po kolejničkách vedených oboustranně po stranách stolu.

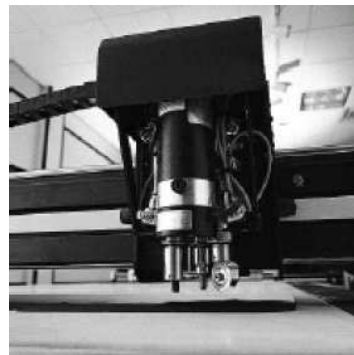
Obvyklý vertikální nůž je nahrazen volně vedeným kmitajícím nožem, systém vyžaduje použití speciálního řezacího stolu, který je na povrchu potažen štětinovým povlakem a do kterého kmitající nůž při výřezu prostupuje.

Štětinový stůl při transportu vrstvy plní funkci vzduchového polštáře a při výřezu umožňuje stlačení a fixaci vrstvy pomocí vakuového systému.

Automatické řezací systémy umožňují zpracovávat variabilní výšky vrstev bez rizika podřezání. Pohybuje se řezný nástroj, čímž se zmenšuje možnost posunu vrstev. [5]

3.5 Automatizační prvky oddělovacích zařízení

- Etiketovací zařízení
- Pohon
- Snímací zařízení pro ohyb nože
- Regulátory rychlosti řezání
- Automatické broušení nože
- Programovatelný terminál s intuitivní dotykovou obrazovkou



Obr.25: Multinástrojová řezací hlava [8]

- Pohyblivá řezací hlava
- Snímací systém pro pruhované a kostkované vzory zajišťuje stříhání dílů s přesností na vlákna
- Pásové dopravníky
- Snímací zařízení pro správné uložení polohy do prostoru řezání
- Vakuový systém pro zajištění stability naložené vrstvy při řezání. Vrstvu je nutno překrýt neprodyšnou folií pro lepší fixaci nálože.
- Automatický posun materiálu



Obr.26: Snímací zařízení pro vzorované materiály [8]

3.5.1 CAM systémy – Výroba s podporou počítače –

Výroba s podporou počítače (CAM) zahrnuje současné nasazení počítačů ve všech oblastech produkce. Produkce přitom zahrnuje vedle číslicově řízených strojů a robotů i automatické zakladače ve skladech také automatické transportní systémy. Při řízení pružných výrobních systémů má zvlášť velký význam soustava řídících počítačů propojených do jedné sítě. Vstupem pro CAM systémy jsou data z CAP

K nejdůležitějším úlohám těchto CAM systémů patří výměna dat mezi počítačem pro plánování a řízení výroby a systémy pro přímé řízení strojů, robotů, skladových a transportních zařízení, automatické získávání údajů o průběhu výroby, kontrola

zabezpečení výroby, kontrola termínů a kapacit, kontrola dodržení technologických postupů, zásahy do organizace výroby, průběžná dokumentace

System CAM je zpravidla tvořen počítačovou sítí LAN, obsahující server se záložním systémem pro data (databankou) a řídicí počítače pro jednotlivé systémy.

. Počítač pro řízení výroby přebírá řízení některých oblastí a celkovou kontrolu , přičemž dostává potřebná data ze systému CAD/CAP a systému pro plánování a řízení výroby.

[3]

3.6 Automatické výrobní linky

Jedním ze základních způsobů zvýšení produktivity současné výroby je komplexní automatizace, která je v oblasti výroby charakterizována širokým použitím automatických linek.

Automatická linka je systém strojů (nebo jiných technologických zařízení) a pomocných ústrojí, které automaticky uskutečňují určený postup technologických operací bez zásahu člověka. Jeho činnost spočívá pouze v periodické kontrole, seřizování a údržbě spolu s obsluhujícím personálem.

[5]

4 Využití automatizačních prvků v procesu nakládání pletenin

Pleteniny mají řadu vynikajících vlastností. Typickou vlastností klasických pletenin je vysoká tažnost, která je dána tvarem oka. Tato vlastnost spolu s pružností a měkkostí zajišťuje příjemné nošení, volnost pohybu a možnost relativně jednoduchého stříhového řešení pletených výrobků. Krom toho mají pleteniny také dobré hygienické vlastnosti (nasákavost a prodyšnost) a tepelně izolační vlastnosti. Všechny tyto vlastnosti přispívají k vysoké oblibě pletených výrobků u spotřebitelů.

Díky rozdílným vlastnostem pletenin od vlastností ostatních textilních materiálů byly navrženy a zkonstruovány stroje přímo určené právě pro zpracování pletenin. Jde o vlastnosti, které často komplikují další zpracování, hlavně v procesu nakládání. Tyto stroje, ať už jde o automaty nebo poloautomaty jsou přizpůsobené vlastnostem pletenin určitými automatizačními prvky a přídatnými zařízeními.

Pleteniny

Pletenina je plošná textilie vzniklá provázáním jedné nebo více nití. Nit se při pletení deformuje do kliček, jejichž vzájemným provázáním vznikají oka. Proto se pro pletení nejčastěji používají tvárnější příze s menším počtem zákrutů než například pro tkaniny.

Pleteniny dělíme na **zátažné** a **osnovní**.

- Zátažné pleteniny jsou vyráběny z příčné soustavy nití, jednotlivá oka řádku se tvoří postupně
- Osnovní pleteniny jsou vyráběny z podélné soustavy nití, jednotlivá oka řádku se tvoří současně

Přehled rozdělení pletenin a vazeb

Druh textilie	Druh pleteniny	Druh vazby	
Pletenina	zátažná Z	jednolicní ZJ	hladká ZJH odvozené
		oboulicní ZO	hladká ZOH odvozené
		obourubní ZR	hladká ZRH odvozené
		interloková ZI	hladká ZIH odvozené
	osnovní O	jednolicní OJ	řetízek, trikot, atlas odvozené
		oboulicní OO	řetízek, trikot, atlas odvozené

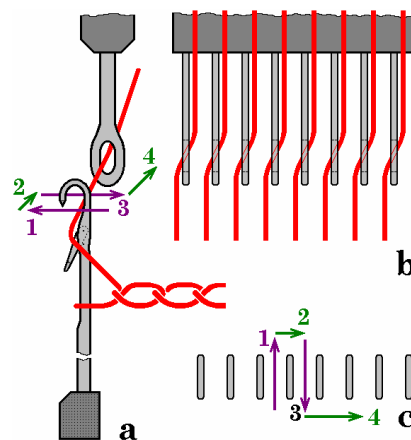
Tabulka 1: Rozdělení pletenin a vazeb [2]

Výroba pletenin

Jak již bylo řečeno, pleteniny lze rozdělit do dvou skupin, na pleteniny zátažné a pleteniny osnovní, podle toho lze také rozdělit stroje na jejich výrobu.

Osnovní pletení

U osnovního pletení vzniká celý řádek oček najednou při současném pohybu všech jehel, pevně spojených s lůžkem. Níť jsou navlečeny v kladecích jehlách (b), spojených do jednoho celku - kladecí lišty. Při pohybu kladecích jehel (c) ve směru šipek 1, 2, 3, 4 dojde k obtočení nití kolem jehel a k jejich položení na otevřené jazýčky (a), což umožní vznik nového řádku po stažení jehel.



Obr.27: Kladení nití při osnovním pletení [18]

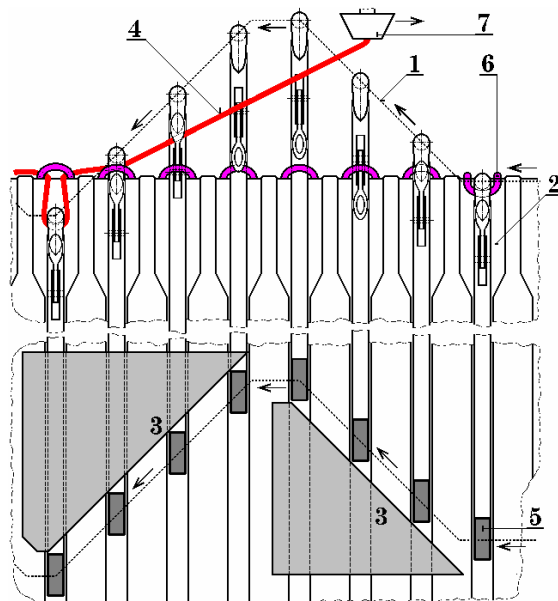
Základní varianty osnovních pletařských strojů

Rašl – pleteniny pro výrobu vrchního ošacení a spodního prádla, bytové a technické textilie

Osnovní stávek – metráž pro výrobu prádla, sportovního ošacení, košilovin, svrchního ošacení, ložního prádla a plavek

Zátažné pletení

U zátažného pletení vzniká nový řádek pleteniny na předešlém řádku (6) postupně při postupném pohybu jehel (1 - jazýčková jehla), které se pohybují ve vlně. Pohyb jehel zprostředkovává zámková dráha sestavená ze zámků (3), která se pohybuje napříč lůžkem zároveň s vodičem (7). Při tom klade novou nit (4). Zámky ovládají jehly pomocí jejich kolének (5), která vyčnívají nad lůžko (2).

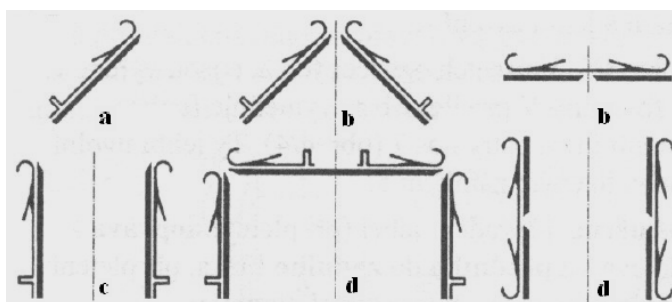


Obr.28: Pletení řádku na pletařském stroji pro zátažnou pleteninu [18]

Základních varianty zátažných pletařských strojů

Ploché – jednolůžkové (a), dvoulůžkové (b) – výroba tvarovaných i netvarovaných plochých výrobků (prostorové tvarování)

Okrouhlé – jednolůžkové (c), dvoulůžkové (d) – výroba ponožek, punčoch, metráže na dámské a pánské svrchní ošacení, technických pletenin

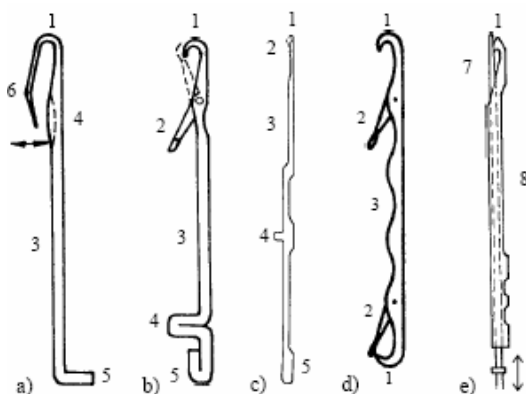


Obr.29: Postavení a uspořádání jehelních lůžek a jehel pletařských strojů [2]

Pletařské jehly

Zde jsou uvedeny základní druhy pletařských jehel:

- a) Jehla háčková
- b) Jehla jazýčková
- c) Jehla jazýčková odlehčená
- d) Oboustranná jazýčková jehla (dvoujazýčková)
- e) Jehla dutá (trubičková)



Obr.30: Pletařské jehly [2]

1 - hlava jehly s háčkem, 2 - jazýček, 3 - stvol,
4 - kolénko, 5 - patka, 6 - háček, 7 - pohyblivý
jazýček, 8 - dutý stvol (tělo)

Výrobky z pletenin

Pletených výrobků stále přibývá pro jejich vlastnosti, rozšiřující se sortiment a použití.

Při výrobě některých druhů oděvů má pletenina nezastupitelné místo. Mezi tyto oděvy patří zejména výrobky kusové, jako jsou rukavice, ponožky a punčochové zboží. Dále sem patří prádlo vyráběné ze zátažných i osnovních pletenin v metráži. Velkou skupinu pletených výrobků zaujímá vrchní ošacení, trička, domácí obleky, dětské oblečení a módní svetry. V oblasti technických textilií se jedná hlavně o bytový textil a zdravotnické potřeby



Obr.31: Pletené výrobky firmy Pleas [19]

Příkladem českého výrobce pletenin a pleteného zboží je firma Plesa a.s. Havlíčkův Brod. Tato firma vyrábí především spodní prádlo, punčochové a ponožkové zboží, ale také domácí oděvy, kojenecké oblečení, trička. Jedná se o úplety jednolící, oboulící a žebra.

Dalším výrobcem pleteného zboží u nás je Moira, výrobce funkčního prádla. Moira je speciální pletenina, vyrobená z pětilaločnatých polypropylenových vláken TG 900, která mají průřez pěticípé hvězdy. Díky tomu má vlákno větší povrch, to znamená rychlejší odpařování vlhkosti, zároveň však udržuje stálou teplotu organismu díky velkému množství vzduchu, který zadržuje.

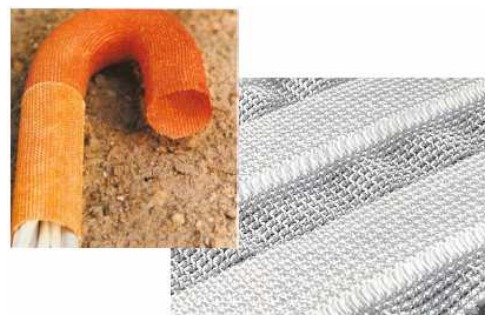
Moira znamená několik druhů pletenin a mnoho způsobů použití. Pleteniny se liší složením, tloušťkou a hustotou což způsobuje rozdílný výkon v odvodu vlhkosti a míry tepelné izolace. Pro každé počasí se hodí jiný typ pleteniny.

Moira je zaměřená hlavně na sportovní oděvy včetně ponožek, spodního prádla, čepic, šátek, čelenek, ale také dětského oblečení.



Obr.32: Pletené výrobky Moira [20]

Další velice důležitou skupinou pletených výrobků jsou technické textilie. Do technických textilií patří například bytové textilie (záclonoviny, potahoviny, ubrusoviny, ložní prádlo), medicínské textilie, geotextilie, textilie pro automobilový průmysl, textilie pro stavebnictví a další.



Obr.33: Technické textilie

Rozměrová stabilita pleteniny

Pletenina má sklony k rozměrovým změnám při změně prostředí. Za stabilní lze považovat plně relaxovaný stav, který lze definovat minimálním obsahem deformační energie v pletenině. Minimum ale není nulová hodnota energie, pletenina je většinou předepjatou soustavou. Tření brání zaujetí plně relaxovaného stavu ihned po upletení (reálná pletenina nebývá dokonale pružná ani při malé deformaci).

F – síla působící na pleteninu

ε – deformace

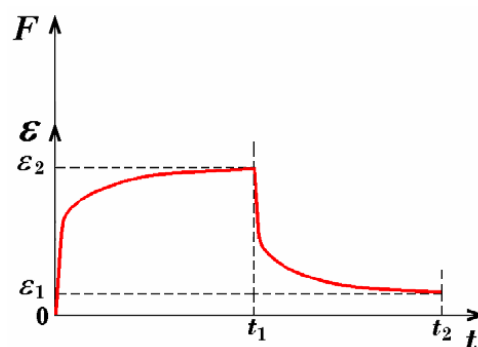
ε_2 – největší deformace v tomto cyklu

ε_1 – **konečná deformace**

t – čas

t_1 – čas uvolnění (přestává působit síla F)

t_2 – konečný čas



Obr.34: Průběh deformace (v celém cyklu)

To znamená, že kvalitu nakládání pleteniny lze ovlivnit již při její výrobě a při následném zušlechťování, konečných úpravách a další manipulaci.

Vlastnosti pletenin ovlivňující kvalitu nakládání:

Deformační vlastnosti

Deformace textilie je prakticky vždy spojena s projevy **vnitřního tření**, které je důsledkem vzájemného posouvání vláken uvnitř textilie, a které je spojeno s přeměnou mechanické energie na energii tepelnou a s tzv. hysterezí. Hystereze je termín pro relativní vyjádření množství přeměněné (z pohledu mechanické energie ztracené) energie vzhledem k energii vložené.

Zejména tyto deformační vlastnosti ovlivňují kvalitu nakládání a tím i kvalitu nálože.

Klasifikace deformace pleteniny podle způsobu namáhání:

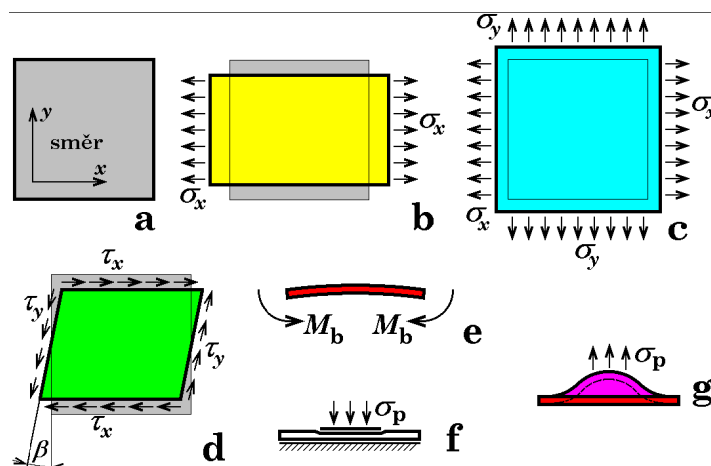
1. Tahová

- při jednoosém zatížení,
- při dvouosém (biaxiálním) zatížení.

2. Ohybová

- působení ohybového momentu,
- vzpěr (tlak přechází v ohyb).

3. Smyková (deformace tečným napětím),



Obr.35: Hlavní formy deformace pleteniny. Protažení při jednoosém (b) a dvouosém (c) tahovém namáhání, deformace smykem (d), ohybem (e), příčným tlakem (f) a vyboulením (g).[18]

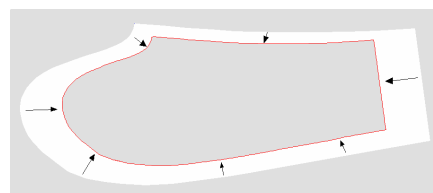
- **Tažnost**

Zejména tažnost pletenin je velice zásadní při volbě vhodného strojního zařízení pro jejich nakládání.

Už před nakládáním by měla být pletenina v beznapětovém stavu, odpočatá, aby během nakládání, případně po naložení, neměnila rozměry v důsledku vysoké deformační energie. Dále může při nakládání vznikat napětí přímo při odvíjení (odtah) pleteniny z role. Po naložení se musí naložená vrstva přemístit do prostoru řezání, čímž může také vzniknout určitou manipulací (především ruční přesun) v této náloži napětí. V případě vzniku napětí v náloži je zapotřebí nechat naloženou vrstvu odpočinout, relaxovat, dříve než bude provedena další operace, a to řezání stříhových součástí. Pokud se nechá nařezat nezrelaxovaná nálož, může dojít po jejím rozřezání na stříhové díly k jejich změně (zmenšení) viz. obrázky 36 a 37.



Obr.36: Stříhová součást nezrelaxovaná



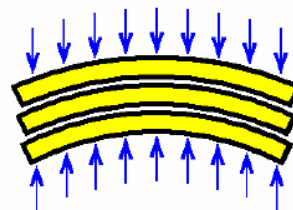
Obr.37: Zrelaxovaná stříhová součást

Zde je zapotřebí zajistit tvorbu nálože za vzniku co nejmenšího napětí, tedy zajistit přivádění textilie na nakládací stůl za pomoci beznapětového odváděcího zařízení. Tímto se znatelně sníží tahová deformace.

Za tímto účelem byl zkonstruován **kolébkový systém**.

- **Ohyb**

Ohybání pleteniny při nakládání je častý jev, způsobený třecími silami, které vznikají v pletenině vzájemným posouváním vláken a nití, ale také na povrchu při kontaktu jednotlivých vrstev. Zaleží také na formě dodaného metrového oděvního materiálu, v jaké je připraven k nakládání.



Obr.38: Deformace pleteniny v roli

Příklad:

Pletenina v roli, díky své struktuře, je přizpůsobena jejímu tvaru (tvaru tyče). Při odvíjení materiálu z role a jeho nakládání dochází k ohybu materiálu důsledkem třecích sil, které způsobují tendenci materiálu vracet se do stavu, jaký zaujímal před nakládáním. Při nakládání se projevuje zvlněním vrstev.

Čím větší průměr role, tím menší deformace, to znamená, že pokud by se pro navinutí textilie použila tyč o větším průměru, deformace materiálu by se zmenšila. Řešením může být také naknihování pleteniny.

Zvlnění vrstev se předchází moduly s vyhlazovací funkcí, např. vyhlazovací válce, které je již součástí automatických nakládacích zařízení. Pokud není tento modul součástí zařízení, obsluha si často pomáhá tyčí, kterou přejíždí po horní vrstvě a před naložením další vrstvy vyrovnává její povrch.

Klouzavost

Klouzavost je další vlastnost, která může zneprjemnit proces nakládání tím, že dojde k posuvu vrstev. Vyskytuje se jak u pletenin, tak i u tkanin a jiných textilií. Závisí na druhu materiálu a použité vazbě. Příkladem pleteniny s vysokou klouzavostí je satén. Řešením tohoto problému může být **koncová lišta**, která materiál přidrží a tím zabrání sklouznutí. Aby nedošlo k posunu vrstev při přesunu nálože k řezacímu zařízení, je vhodné použít **pásový dopravník** a pro rozřezání na stříhové díly stůl s **vakuovým systémem**, který vyžaduje překrytí nálože **fólií**, tím se zabrání jakémukoliv posuvu vrstev.

Stáčení okrajů pletenin

Tento jev lze pozorovat hlavně u pletenin osnovních. Jeho míru lze eliminovat úpravami. Při nakládání jej částečně jde řešit přídržnými lištami a vyhlazovacím válcem.

Vznik elektrostatického náboje

Elektrostatický náboj vzniká u všech materiálů, u některých ve větší míře, u některých je nepatrný. Tento problém se vyskytuje spíše u fólií a dalších materiálů u kterých vzniká vysoké povrchové tření, jde hlavně o hladké materiály.

4.1 Automatizační prvky a přídatná zařízení vhodná pro vlastnosti pletenin

Kolébkový systém

Tento systém zajišťuje beznapěťové pokládání. Role látky spočívá v kolébce, která látku odvíjí a umožňuje i její zpětné navíjení. Kolébka je opatřena pohybujícími se pásy, které textilii odvíjejí již v kolébce a tím je zajištěno minimální napětí již na počátku odvíjení. Dále se textilie pohybuje přes válečky, které pouze odvádí textilii do prostoru tvorby nálože.

Zajišťuje perfektní kladení tkanin či pletenin bez pnutí z rolí nebo pokládek.



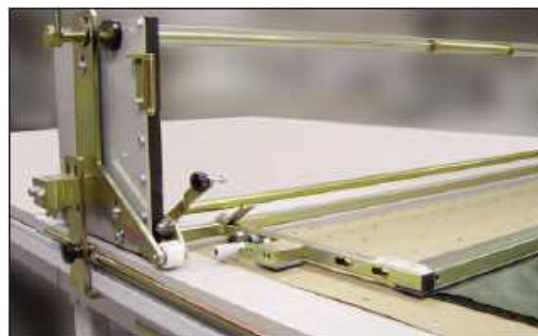
Obr.39: Odvíjecí mulda [8]

Systém kolébkového odvíjení s elektrickým sklápěním kolébky se vyznačuje snadným a rychlým vkládáním a vyjímáním rolí. Je potlačena nutnost mít role na nosné tyči. Řízení rychlosti kolébky je nastavitelné a automatické. Kolébka má bezpečnostní senzory.

Koncová lišta

Koncová lišta je přídatné zařízení, které přichytí konec každé nakládané vrstvy, aby nedošlo k posunutí a tím ke změně parametrů nálože.

Koncovou lištu lze použít pro přerušované nakládání LR a nepřerušované ZZ.



Obr.40: Pohyblivá koncová lišta [8]

Nakládací zařízení pro nakládání pletenin vyžaduje tuto lištu v případě nakládání klouzavých materiálů.

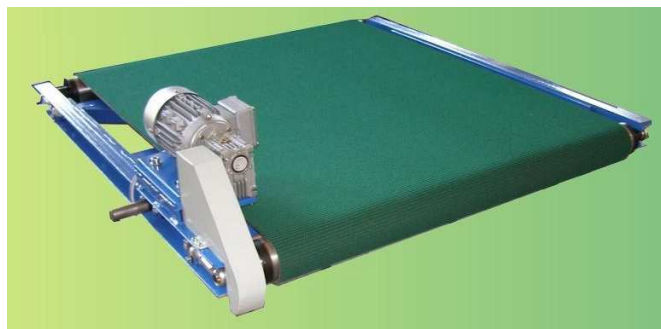
Střihárenské stoly

Aby byla správně naložená vrstva pleteniny dopravena k řezacímu zařízení v původním stavu, je nutno této náloži zajistit přepravu s co nejmenším rizikem znehodnocení.

Nejlepším řešením tohoto problému jsou střihárenské stoly s dopravními pásy.

Střihárenské stoly s dopravními pásy

Zajišťují zcela automatický přesun naložených vrstev mezi jednotlivými kooperujícími pracovišti bez vlivu lidského faktoru.



Obr.41: Pásový dopravník [6]

Střihárenský stůl s vakuováním

Slouží k přisátí materiálu na desku stolu a tím zajišťuje materiál proti posunu. Přisátí je vyvozeno ventilátorem odsávajícím vzduch z komorové desky přes otvory. Naložené vrstvy je nutno překrýt plastovou fólií, která zabraňuje pronikání vzduchu a tím zvyšuje přítlak a stačení materiálu.

4.2 Nabídka zařízení tuzemských a zahraničních firem určených pro nakládání pletenin

Výrobci těchto mechanizačních a automatizačních prvků jsou například české firmy Přidal s.r.o., nebo ROBEX DK s.r.o. Zde jsou vybrána zařízení z jejich nabídky, určená přímo pro pleteniny.

Zařízení pro knihování pletenin

Zřízení je určeno pro odvinutí pleteniny a její následné naknihování. Vlastní zařízení na knihování odebírá odvíjenou pleteninu z odvíjecího zařízení a zajišťuje její beznapětové naknihování. Odvíjení rolovaného materiálu je zajištěno pohonem od pásů, které tvoří písmeno V (kolébkový systém). Poloha balíku na pásech je zajištěna terčíky, které jsou nastavitelné. Pohon pásu řídí kyvné rameno, které spouští, nebo vypíná chod odvíjecího pásu. Pro obsluhu tohoto zařízení jsou potřeba 2 osoby.

Ruční pokládací vozík na pleteninu

Součástí prokládacího vozíku je pojezdová dráha, která je připevněna k nosné konstrukci stolu. Vozík je vybaven plošinou vidlicového tvaru, která je uzpůsobena pro mechanické nakládání naknihovaného materiálu pomocí zvedacího zařízení. Celý soubor zařízení je určen pro beznapětové pokládání materiálu, především pletenin. Vozík je obsluhován jednou osobou.

Zvedací zařízení na pleteninu

Zvedací zařízení zajišťuje mechanizované zvedání naknihovaného materiálu a uložení na plošinu prokládacího vozíku. Materiál se ve spodní poloze přesune z přepravního vozíku na plošinu zvedacího zařízení. Pomocí ovladače se plošina s materiálem zvedne do horní polohy. Odjetím vozíku pod plošinu a jejím spuštěním dojde k předání nakládaného materiálu na plošinu nakládacího vozíku. Zařízení obsluhuje jedna osoba.

[21]

Automatická zařízení pro nakládání pletenin

V této oblasti jsou nejvyspělejší zahraniční výrobci Gerber, Assyst Bullmer, Lectra, a Kuris, na které je tato část práce zaměřena. Mezi další výrobce nakládacích automatů patří například firmy Eastman, Oshima nebo Serkon. Všichni tito výrobci mají vyspělou technologii s množstvím automatizačních prvků.

Zde je výběr některých strojů vhodných, nebo přímo určených pro nakládání pletenin. Kvalita těchto strojů je velmi. Maximální rychlost nakládání do 100 m/min. Maximální výška naložené vrstvy je 15 až 20 cm.

GERBER

GERBERspreaders XLs50

Nakládací zařízení XLs50 je určeno pro nakládání tkanin i pletenin z rolí nebo pokládek (knihovaných). Umožňuje nakládání ZZ a LR.



Obr.42: XLs50



Obr.43: Kolébkový systém

XLs50 je vybaveno kolébkovým systémem pro beznapětové odvíjení materiálu. Kolébka je naklápěcí, což umožňuje snadné vyjímání a zakládání rolí materiálu a zároveň snadné navíjení a odvíjení materiálu. Naklápění zadní části kolébkového odvíjecího systému umožňuje snadné nastavení pro knihovaný materiál. Zařízení obsahuje modul s vyhlazovací funkcí, posuvnou lištu pro klouzavé materiály, tyč pro opačně navinutý materiál. Dále je vybaveno automatickým ořezem. Součástí stroje je nastavitelná základna pro snadnější pohyb operátora podél stroje. Ovládací panel slouží obsluze k zadávání požadovaných parametrů, jako jsou délka položení, počet vrstev, rychlost nakládání, způsob nakládání, ale také umožňuje regulaci rychlosti nakládání.



Obr.44: Plošina pro obsluhu

[8]

LECTRA

Brio55

Brio55 je automatický nakládací stroj řízený mikroprocesorem. Je určen pro různé druhy materiálu díky různým konfiguracím, které lze přizpůsobit i pro pleteniny. Zařízení má ve svém vybavení beznapěťový kolébkový podavač materiálu. Nakládání kolébky se provádí ručně.

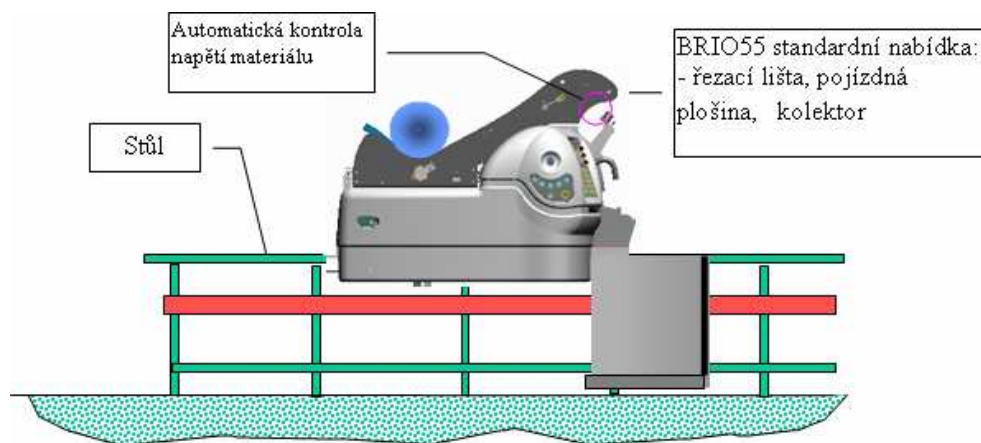
Stroj je vybaven automatickým ořezem plošinou pro lepší přístup operátora ke stroji a grafický display pro nastavení a kontrolu nakládání.



Obr.45: Brio55 [16]

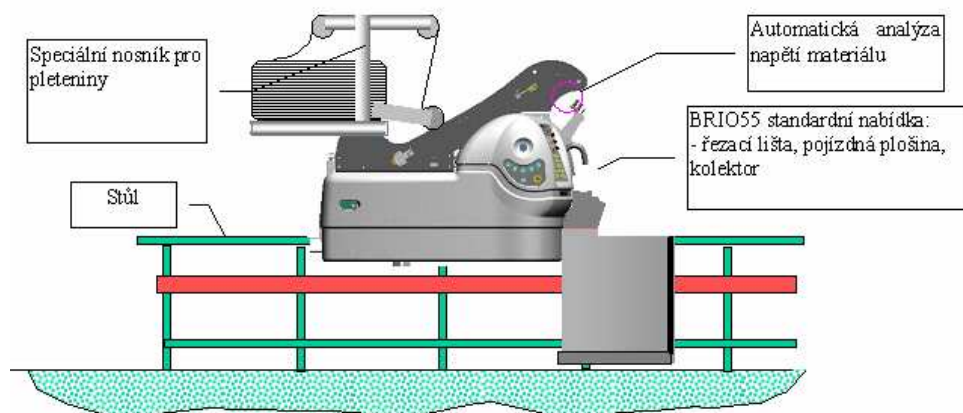
Různé konfigurace pro různé typy materiálů:

Tento model je určen pro nakládání pružných pletených materiálů v rolích způsobem ZZ a LR.



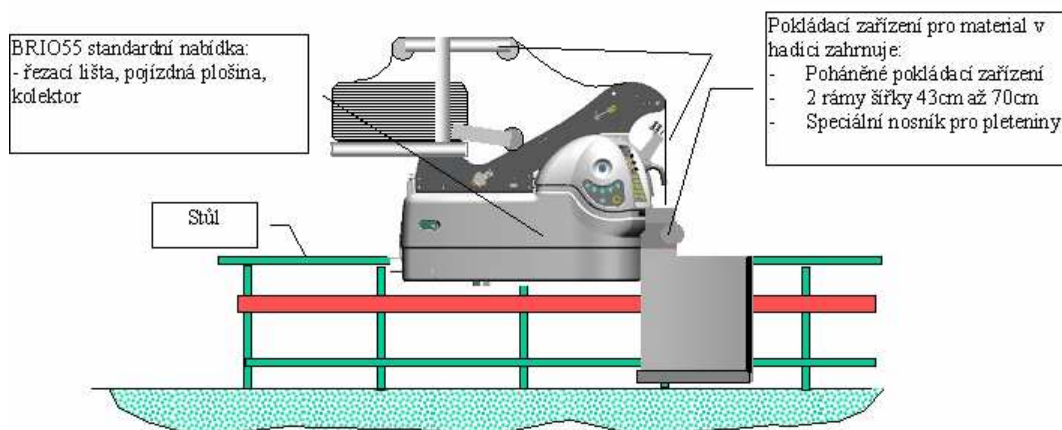
Obr.46: Brio55 konfigurace 1

Tento model je určen pro pružné pletené materiály skládané. Nakládání ZZ a LR.



Obr.47: Brio55 konfigurace 2

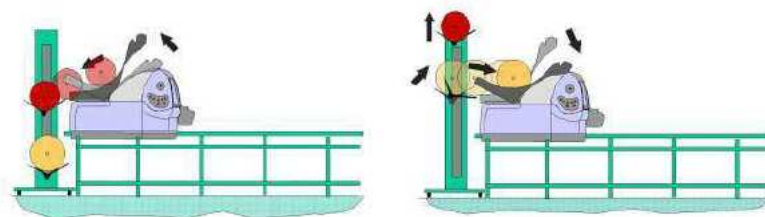
Tento model je určen pro pokládání pletenin ve formě hadice. Pro nakládání ZZ.



Obr.48: Brio55 konfigurace 3

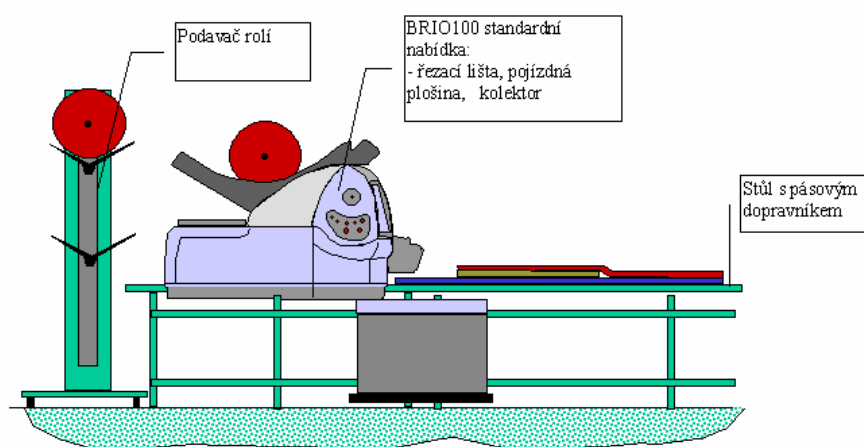
Brio 100

Brio 100 je určeno pro širší sortiment materiálů oproti předchozímu modelu. Automatická kontrola napětí Výrobce tohoto zařízení nabízí možnost zakládání rolí do odvíjecí muldy pomocí zakladače rolí.



Obr.49: Zakladač rolí

Tento model je určen pro pleteniny v rolích. Nakládá způsobem ZZ a LR. Součástí této konfigurace je podavač rolí a pásový dopravník.



Obr.50: Brio100 konfigurace 1

U všech typů nakládacích zařízení Brio je nakládání řízeno operačním softwarem Logidrive II. Software Logidrive II zajišťuje přesné naložení podle vložených parametrů, kontroluje kvalitu naložených vrstev a zaznamenává údaje o nakládání (uložení dat). Kontroluje napětí a reguluje rychlost nakládání podle typu materiálu. Lectra dále nabízí různé typy nakládacích stolů. Stoly s povrchem hladkým, se vzduchovým polštářem a stoly s pásovým dopravníkem pro transport naložené vrstvy k oddělovacímu zařízení.

[16]

ASSYST BULLMER

Firma Assyst Bullmer nenabízí nakládací systémy přímo určené pro nakládání pletenin, ale z její nabídky lze vybrat kolébkový nakladače E 1000 a zařízení pro

nakládání materiálu ve formě hadice E 1200, které mají vhodné vybavení pro vlastnosti pletenin.

COMPACT E 1000

E 1000 je univerzální nakládací zařízení s kolébkovým systémem nakládání. Je určeno pro všechny typy nakládání.

Operátorovi nabízí komfort v podobě sedačky, která je součástí zařízení.

Kontrolní zařízení napětí a kolébka zajišťují beznapětové nakládání materiálu. Součástí stroje je také speciální modul s vyhlazovací funkcí. Obsahuje software pro naprogramování procesu nakládání pomocí programovacího terminálu



Obr.51: COMPACT E 1000

COMPACT E 1200

Zařízení pro nakládání materiálu dodaného v hadici. Zajišťuje beznapětové nakládání programovatelnou akcelerací a zpomalovací rampou. Součástí zařízení je opět sedačka pro operátora a panel pro nastavení programu nakládání materiálu.



Obr.53: COMPACT E 1200

KURIS

Kuris stejně jako Assyst Bullmer nenabízí zařízení přímo k nakládání pletenin, ale zařízení Pionier Shuttle II C Mulde je vhodné jak pro pokládání tkanin, tak pro pokládání pletenin.

Pionier Shuttle II C Mulde

Tento nakládací stroj je vybaven kolébkovým systémem pro beznapěťové odvíjení textilie. Materiál lze pokládat způsoby ZZ a LR. Je určen také pro nakládání materiálu v hadici. Obsahuje kontrolní panel pro operátora, pojízdnou plošinu pro obsluhu, pohyblivou i pevnou koncovou lištu. Řezání je možné v obou směrech a brousící zařízení pro řezací nůž je součástí stroje



Obr.54: Pionier Shuttle II C Mulde [14]

4.3 Vlastní návrh nakládacího zařízení pro nakládání pletenin

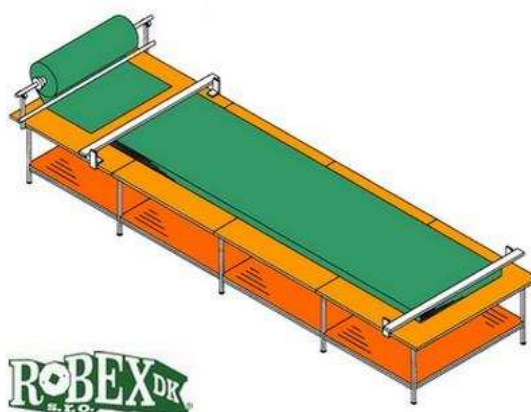
Návrh nakládacího zařízení pro nakládání pletenin je rozdělen pro tři typy výroby na vybavení pro zakázkovou a modelovou výrobu, pro sériovou výrobu a pro velkosériovou či hromadnou výrobu.

4.3.1 Pro zakázkovou a modelovou výrobu

Zakázková výroba znamená neopakované nebo jen málo opakované procesy. Vyžaduje univerzální stroje, všestrannost a přizpůsobivost pracovníků (výkonných i řídících).

Tento typ výroby se vyznačuje rozmanitostí a výrobou malého množství výrobků. Nemá příliš prostředků pro nákup drahých zařízení, jako jsou nakládací a řezací automaty a hlavně by se koupě takového stroje v žádném případě nevyplatila jelikož by měla jen malé využití.

Pro zakázkovou výrobu lze navrhnout nakládací stůl, nejlépe hladký kvůli víceúčelnosti, lze přidat také odvíječ a zakládací pravítka, pokud najdou v tak malé výrobě uplatnění. Stříhové položení se bude přenášet přímým způsobem a pro lepší manipulaci s materiálem využijeme jednoduché pomůcky.



Obr.55: Pokládací stůl s odvíječem a zakládacími pravítky

V takto malé výrobě se nevyplatí pořízování automatizačních prvků pro eliminaci nežádoucích projevů pleteniny při jejím nakládání. Je pouze na pracovnících, aby předcházeli napínání materiálu a vyvarovali se chybám v jeho nakládání.

4.3.2 Pro sériovou výrobu

Sériová výroba znamená opakované procesy, výrobky se zadávají v dávkách. Sériovou výrobu lze rozdělit ještě na malosériovou, středněsériovou a velkosériovou výrobu.

Sériová výroba vyžaduje pružnou automatizaci kvůli rozmanitosti výroby a její časté změně. Oproti kusové výrobě se zvyšuje stupeň specializace u strojů i pracovníků.

Pro tento typ výroby jsou vhodné nakládací poloautomaty. Základním vybavením těchto strojů je nakládací stůl s odvíječem s předpětím, zabudovaná řezačka, přítlačná lišta. Poloautomat automaticky vrství materiál podle předem navoleného programu. Vhodným nakládacím zařízením je automatizovaný nakládací stroj firmy Gerber GERBERSpreader XLs50, uvedený již v kapitole 4.2.

Důvody použití XLs50 pro nakládání pletenin:

- Kolébkový systém odvíjení – umožňuje beznapěťové odvíjení materiálu
- Speciální modul s vyhlazovací funkcí – zabraňuje zvlnění vrstev
- Posuvná lišta pro jemné a klouzavé materiály – zabraňuje posunutí vrstev
- Zjednodušené uživatelské rozhraní ovládané pomocí ikon – umožňuje jednoduché nastavení parametrů nakládané vrstvy a procesu nakládání. Zjednodušuje práci operátora, který pouze vloží potřebné údaje a po spuštění stroje kontroluje správnost průběhu operace.
- Automatický ořez materiálu

Přenášení stříhového položení se bude provádět numericky pomocí počítačové techniky připojené k oddělovacímu zařízení.

Důvodem použití tohoto zařízení v sériové výrobě je jeho flexibilita díky možnosti manuálního nastavení programu automatického nakládání.

Nevýhodou zařízení je omezenost pro způsob nakládání LL.

Technická specifikace XLs50

Charakteristika	
Šířka materiálu	180, 200 nebo 240 cm
Hmotnost role (nejvyšší)	50 kg
Průměr role (nejvyšší)	40 cm
Výška pokládání – jednosměrně	20 cm
Výška pokládání – cik cak	12 cm
Maximální rychlost za minutu	100 m
Stranová orientace operátora	po levé ruce
Rozměry	
Výška vkládání role nad povrchem stolu	36 cm
Celková výška nad povrchem stolu	80cm
Šířka stolu pro stroj o rozměru 200 cm	220 cm
Šířka stolu pro stroj o rozměru 240 cm	260 cm
Napájení	
Zdroj napájení	1 x 220-240 V / 3 x 220-240 V / 3 x 380-
Hlavní pojistka	415 V 16 A

Tabulka 2: Technická specifikace XLs50 [23]

Toto zařízení se již velkou mírou podílí na úspoře času a pracovních sil v procesu nakládání.

[8]

4.4 Pro hromadnou výrobu

Hromadná výroba se vyznačuje velkou opakovaností malého počtu výrobků. Využívají se velmi specializované stroje a zařízení i pracovníci, stroje jsou plně využity, je možno zavádět moderní organizační metody, velký význam má dokonalá příprava výroby. Využívají se automaticky řízené kontinuální linky.

Tento typ výroby by měl již mít dostatek prostředků a dobré předpoklady pro využití plně automatizovaného zařízení. Vysoká cena těchto moderních strojů se při jejich plném provozu uživateli brzy vrátí.

Pro tento typ výroby je vhodné využití zařízení Lectra, které nabízí mnoho různých konfigurací automatických nakládacích strojů s různými typy nakládacích stolů a automatickými řídicími CAM systémy. Umožňuje také navržení vlastní konfigurace.

Navrženým zařízením pro nakládání pletenin v hromadné výrobě je automatické zařízení Brio55 v kombinaci konfigurací 2 a 3.

Zařízení by mělo obsahovat kromě odvíjecí kolébky také speciální nosník pro nakládání pletenin ve formě skládané. Nezbytná je automatická analýza napětí. Součástí by měly být také vyhlazovací válce a posuvná lišta pro přidržení materiálu. Samozřejmostí je automatický ořez materiálu a kontrola okrajů materiálu.

Součástí návrhu je nakládací stůl se vzduchovým polštářem a pásovým dopravníkem k zajištění naložené vrstvy proti posunutí a snadné přepravě k oddělovacímu zařízení. Pro zakládání rolí do kolébky bude využito zakládacího zařízení (obr.49).

Nakládání bude řízeno programovými řídicími systémy včetně programu pro numerického přenesení stříhového položení.

Důvodem použití tohoto zařízení pro nakládání pletenin v hromadné výrobě je kompletní výbava pro řešení nežádoucích projevů pletenin při nakládání a možnost připojení k automatickým nakládacím linkám.

Nevýhodou zařízení je omezenost pro způsob nakládání LL.

[16]

Závěr

Úkolem této bakalářské práce bylo zaměřit se na využití automatizačních prvků v oblasti tvorby nálože a oddělování materiálu a navrhnout možné využití automatizačních prvků při nakládání pletenin.

Automatizačních prvků v oděvní výrobě je celá řada. Nabídka automatizovaných a plně automatizovaných strojů v této oblasti je velmi široká, avšak u nás v České republice nemá příliš velké využití díky omezeným finančním možnostem, díky výrobě ne příliš velkých sérií a v neposlední řadě díky přílivu levného zboží z Asie.

V posledních letech řada oděvních podniků úplně zanikla nebo snížila stavy svých pracovníků, příkladem je firma Jitex a.s., která patří ke známým českým výrobcům pletenin a pleteného zboží. Firma Jitex a.s. je jedním z podniků, které byly nuceny přikročit k hromadnému propouštění svých zaměstnanců. Na druhou stranu lze najít také firmy prosperující, stále se rozšiřující. Příkladem je firma Pleas a.s, která je výrobcem úpletů a jedním z největších evropských výrobců prádla s úspěšnou tradicí.

Společnost Pleas prošla v minulých letech rozsáhlou rekonstrukcí a modernizací budov i strojového vybavení díky tomu, že se stala součástí nadnárodní společnosti Schiesser holding AG Švýcarsko, která je jedním z největších výrobců prádla v Evropě [19]. Nyní Pleas patří k velice úspěšným výrobcům pleteného zboží u nás. Na základě získaných informací od pana ing. Melichara, vedoucího pletárny, lze říci, že úspěch firmy je založen na produkci nových a kvalitních materiálů a schopnosti uspokojení zákazníka díky rychlé reakci na poptávku. Z tohoto důvodu je nutné mít zařízení, schopné reagovat na změnu vyráběného sortimentu, které není příliš nákladné pro sériovou výrobu, jakou je právě firma Pleas. Další informace získané při návštěvě firmy jsou obsaženy v **příloze**.

Z prostudovaných materiálů byla zjištěna a navržena nakládací zařízení vhodná pro různé typy výrob od výroby zakázkové až po výrobu hromadnou. Ve výrobě zakázkové nelze použít automatů, ani automatizačních prvků z důvodu jejich nákladnosti a malého využití. Z těchto důvodů byl pro tento typ výroby navržen střihárenský stůl s hladkým povrchem a několika přídatnými zařízeními pro usnadnění práce.

Pro výrobu sériovou byl navržen automatizovaný nakládací stroj firmy Gerber. Tento stroj zajišťuje automatické nakládání materiálu podle parametrů zadaných operátorem. Přísun materiálu a transport naložené vrstvy musí zajistit obsluha.

Hromadná výroba si přímo vyžaduje využívání automatů svojí velikostí a neměnností výrobků. Pro tento typ výroby bylo navrženo automatické zařízení s možností nakládání materiálu v roli, nebo ve skládané formě. Nakládací zařízení je propojeno s počítačem, který zajišťuje řízení a kontrolu nakládání materiálu. Návrh obsahuje také zařízení pro vkládání materiálu do kolébky stroje a transport naložené vrstvy od nakládacího zařízení.

Zařízení, která jsou zmiňována v této práci přispívají různým způsobem k automatizaci výrobního procesu. Další, nové možnosti automatizace jsou závislé na nových technologiích řezání, na nových, přesnějších snímacích čidlech, na vývoji dokonalejšího programového vybavení a výkonnějších počítačů.

Seznam použité literatury

- [1] Zouharová, J.: Výroba oděvů I., Liberec: TUL 2004
- [2] Dostalová, M., Křivánková, M.: Základy textilní a oděvní výroby, Liberec: TUL 2001
- [3] http://www.kod.vslib.cz/ucebni_materialy/CAD/index.asp
- [4] https://skripta.ft.tul.cz/database/list_pre.cgi?predmet=26&pro=
- [5] https://skripta.ft.tul.cz/database/list_pre.cgi?predmet=73&pro=
- [6] <http://www.robex-dk.cz/>
- [7] www.zadas.cz
- [8] <http://www.gerbertechnology.com/>
- [9] www.strima.com
- [10] <http://www.brother-czech.cz/>
- [11] <http://www.meyer-machines.com/>
- [12] http://www.kod.vslib.cz/index_cz.html
- [13] <http://www.limasoft.cz/>
- [14] <http://www.bullmer.de/>
- [15] <http://www.huesler.cz/>
- [16] www.lectra.com
- [17] <http://www.spszl.cz/modules/wfddownloads/>
- [18] https://skripta.ft.tul.cz/database/list_pre.cgi?predmet=93&pro=
- [19] <http://www.pleas.cz/>
- [20] <http://www.funkenipradlo.cz/>
- [21] <http://www.pridal.cz/>
- [22] <http://www.kuris.de/>
- [23] <http://www.zadas.cz>

Příloha

Pleas a.s. Havlíčkův Brod

Firma Pleas a.s. je součástí nadnárodní společnosti Schiesser Eminence Holding AG Švýcarsko, která je jedním z největších evropských výrobců prádla s úspěšnou tradicí.

Pleas a.s. byla založena 1.10.1994. V březnu 1995 firma Schiesser Eminence Holding AG zakoupila od Fondu národního majetku ČR většinový podíl akcií Pleas a.s., tím byl umožněn podniku Pleas přístup na zahraniční trh a současně bude schopen zajistit nezbytné investice. V témže roce nový majoritní vlastník investoval do společnosti deset milionů DEM na nákup strojů, zařízení a výstavbu nových konfekčních provozoven.

Priority firmy jsou: rychlé zpracování zakázek, přesné dodržování termínů a vysoký standard kvality. Zárukou kvality je kontrola jakosti na všech stupních výroby – příze, rezné úplety, upravené úplety, nastříhané díly, 100% klasifikace hotových výrobků.



Kontrola jakosti úpletu

Firma Pleas a.s. má 1568 zaměstnanců, z toho 387 pracuje přímo v Havlíčkově Brodě, kde je pletárna, barevna, stříhárna a 6 konfekčních provozoven. Další konfekční provozovny jsou v Chotěboři, Čáslavi, Polné a v Lukách nad Jihlavou. Druhá barevna je v Niederfrohna v Německu. Speciální úpravy se provádí v cizině.

Přímo v Havlíčkově Brodě je sklad o 500 tunách příze. Příze se dováží z Řecka, Německa, Rakouska, Itálie a ze Švýcarska.

Střihárna – na střihárně pracuje 100 dělníků.

Proces nakládání

Pro tento proces se zde využívá zařízení Niebuhr. Je to zařízení dánské firmy, která byla před několika lety převzata firmou Gerber.

Pokládací stůl je vybavený elektrickým ovládáním řezacího strojku, beznapětovým pokládáním (role leží v kolébce) a počítadlem náloží. Na ovládacím panelu lze nastavit rychlost nakládání, počet vrstev, délku položení.

Zařízení je vybaveno pojízdnou plošinou pro operátora, který přímo během procesu pokládání rovná vždy vrchní vrstvu nálože pomocí tyče.



Kolébkový systém odvíjení



Ovládací panel nakládacího zařízení Niebuhr

Polohování se provádí v programu Optiplan. Provádí se ručně, protože využití materiálu ručně vytvořenou polohou je lepší. Vytvořené polohy se ukládají pro opakované použití. Takto vytvořená poloha se odešle na cutter a na plotter, který ji vytiskne. Při nakládání materiálu se použije pouze kvůli navázání začátku další role materiálu.

Systém Optiplan nahrazuje manuální plánování zadáváním potřebných informací do počítače pro zpracování celé zakázky. Např. v oblasti řezání dochází k automatickému polohování stříhu a následnému vytvoření výrobních sestav a dokumentace, nebo odeslání údajů přímo do řezacího zařízení.

Proces oddělování

Pro oddělování se zde využívá zařízení Assyst Bullmer procut XL 7501 s obslužným panelem. Zařízení je vybaveno vakuovým systémem, který zajišťuje stabilitu nálože při jejím řezání. Při automatickém přesouvání nálože do prostoru oddělování se nálož zároveň potahuje fólií pro lepší efekt vakuového systému.



Procut XL 7501



Překrývání nálože fólií



Řezací hlava cutteru

Tento řezací stroj se nepoužívá pro řezání pletenin v hadici. Řezání pletenin v hadici se provádí ručně.

Firma Pleas a.s. zpracovává také tkaniny, pro které využívá stejné nakládací a řezací stroje jako pro pleteniny. Rozdíly v těchto operacích spočívají pouze ve změně rychlosti nakládání či řezání a změně výšky nálože.